



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

Viktoria Belwin

Självständigt arbete • 30 hp
Landskapsarkitektprogrammet
Alnarp 2021

PLATS FÖR VATTNET!

-Ett gestaltungs-förslag av en mångfunktionell dagvattendam i
Linköpings Trädgårdsförenings park.



Plats för vattnet!

- Ett gestaltungsförslag av en mångfunktionell dagvattendamm i Linköpings Trädgårdsförening.

Make place for the water!

- A proposal of a multifunctional stormwater pond in Linköpings Trädgårdsförening.

Författare: Viktoria Belwin

Handledare: Jitka Svensson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Examinator: Allan Gunnarsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Biträdande examinator: Scott Wahl, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Independent Project in Landscape Architecture

Kurskod: EX0846

Program: Landskapsarkitektprogrammet

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2021

Omslagsbild: Viktoria Belwin

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Dagvatten, Linköpings Trädgårdsförening, gestaltning, biologisk mångfald, dagvattendamm, pedagogik

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Tack till Jitka Svensson för inspirerande handledning och tack Linda
Moström, Lisa Markström och Anders Jörneskog på Linköpings kommun.

SAMMANFATTNING

Idag planeras våra städer utifrån en vision om den hållbara staden. I den hållbara staden är avstånden korta och bilresorna färre. Men hur hållbar är den täta staden? Grönytorna blir färre vilket påverkar de ekosystemtjänster som staden producerar, till exempel biologisk mångfald och infiltration av dagvatten. Mycket av vårt dagvatten hanteras idag under mark och förtätning ökar belastningen på VA-anläggningarna.

I det här examensarbetet har jag utifrån platsens potential gestaltat en dagvattendamm, med fokus på upplevelsevärden och biologisk mångfald.

Den plats jag har gestaltat är belägen i Linköpings kommun, i det södra entréområdet till Linköpings Trädgårdsförening. Idag finns där planer på att bygga ett underjordiskt fördröjningsmagasin för dagvatten då va-systemet måste byggas ut i samband med förtätning uppströms. Idén om en öppen anläggning har förkastats, med anledning av platsbrist. Min utmaning har varit att skapa plats för vattnet!

Arbetet innehåller en litteraturstudie i ämnena dagvatten och biologisk mångfald.

Gestaltningen av platsen tar fasta på platsens potential och hänsyn har tagits till dess kontext, identitet och karaktär. Då platsbrist har varit den största utmaningen har jag också studerat tekniska aspekter av dagvattendammar. Det här för att förstå hur stor yta dammen tar i anspråk.

Arbetet avslutas med en sammanfattning av mitt tillvägagångssätt och en diskussion kring huruvida mitt gestaltningsförslag svarar mot projektets syfte.

ABSTRACT

Today our cities are planned based on a vision of the sustainable city. In the sustainable city, distances are short and car journeys are fewer. But how sustainable is the dense city? The green spaces will be fewer, which affects the ecosystem services that the city produces, such as biodiversity and infiltration of stormwater. Much of our stormwater is handled underground today and densification increases the water and the load on the sewage systems.

I have based on the potential of the site, designed a stormwater pond with focus on experiences and biological diversity.

The place I have designed is located in Linköping, in the southern entrance area of Linköpings Trädgårdsförening. Today there are plans to build an underground reservoir for stormwater at the project site, as the water supply system must be expanded in connection with densification upstream. The idea of an open facility has been rejected, due to lack of space. My challenge has been to create space for the water!

The work contains a literature study in the subjects stormwater and biodiversity. The design takes note of the place's potential and consideration has been given to its context, identity and character. As lack of space has been the biggest challenge I have also studied the technical requirements a stormwater pond needs to achieve. This is to understand how much space the pond need.

The work ends with a summary of my approach and a discussion about whether my design proposal meets the purpose of the project.

INNEHÅLL

1 INLEDNING	12
Bakgrund	12
Frågeställningar	13
Mål och syfte	13
Metod och tillvägagångssätt	13
Avgränsningar	
2 UTGÅNGSPUNKTER	15
Kontext	16
En del av ett grönbått stråkt	16
Utforskande av stråket mellan Linköpings	18
Trädgårdsförening och Tinnerö Eklandskap	19
Linköpings trädgårdsförening	19
Linköpings trädgårdsförening	22
Projektplatsen	24
Naturcentrum	24
Gränser och vyer	26
Rumslighet och siktlinjer	26
Vegetation	28
Platsens potential	29
Geotekniska förutsättningar	33
Biologisk mångfald, upplevelser och pedagogik	34
Vad är biologisk mångfald?	34
Varför behövs biologisk mångfald?	34
Biologisk mångfald och utomhuspedagogik	35

Arter att främja på projektplatsen	36
Gestaltning av artrika dammar	38
Kommunens arbete med ekosystemtjänster	39
Dagvatten	42
Vad är dagvatten?	42
Hållbar dagvattenhantering	42
Rening av dagvatten	44
3. SAMMANFATTNING OCH GESTALTNINGSTRATEGIER	51
Dagvattendammen	52
Sammanfattning och strategier	52
Tekniska krav på dammen	52
Djurens avskildhet och människornas tillgänglighet	54
Ta vara på platsens potential	55
Stärka platsens identitet	55
Integrera platsen i det grönbå stråket	56
Säkerhet	56
Närhet till vattnet	56
4. GESTALTNINGSFÖRSLAG	61
Plats för vattnet!	62
Entrén	66
Bryggor	70
Salamanderkanten	74

5. TILLVÄGAGÅNGSÄTT	77
Uppstart	78
Skala	78
Skissarbete	78
Kontext	79
Material	80
Uppbrott i processen	80
6. DISKUSSION	83
Projektuppgift	84
Process	84
Förslag	85
Slutsats	86
5. REFERENSER	90
7. BILAGA 1	97
Dagvattendammar som system	98
Reningsprocesser i dammen	98
Tekniska aspekter av dammen	99
Dammens volym	101
Dammens Djup	101
Hydrualistisk effektivitet	101
Dammar och säkerhet	104

1. INLEDNING

BAKGRUND

Idag planeras våra städer utifrån en vision om den hållbara staden. I den hållbara staden är avstånden korta, bilresorna färre och värdefull mark utanför våra städer undviks att exploateras på (Linköpings kommun 2011). Men hur hållbar är den täta staden?

Förtätning medför flera problem som måste lösas. Grönytorna blir färre vilket påverkar de ekosystemtjänster som staden producerar, till exempel biologisk mångfald och infiltration av dagvatten.

De klimatförändringar vi idag står inför kommer ge oss större volymer av dagvatten att hantera, om vi dessutom fortsätter att förtäta i den takt vi gör idag kommer det att ställa ännu högre krav på staden att hantera dagvatten.

Mycket av vårt dagvatten hanteras idag under mark. VA-anläggningarna är ofta dimensionerade för mindre vattenmängder samtidigt som förtätningen ökar belastningen på ledningarna (ibid.).

I det här examensarbetet har jag fokuserat på de mervärden fördröjning av dagvatten ovan mark kan medföra, med fokus på upplevelsevärden och biologisk mångfald.

Den plats jag har gestaltat är belägen i Linköpings kommun, i det södra entréområdet till Linköpings Trädgårdsförening. Områdets VA-anläggningarna är idag hårt belastade och underdimensionerade. Därför finns idag planer på utbyggnad av VA-anläggningarna. Nya ledningar ska läggas uppströms och mynna ut i ett underjordiskt dagvattenmagasin, med plats för 1500m³ dagvatten (Tekniska verken 2019). Magasinet är beläget i det södra entréområdet till Trädgårdsföreningen, min projektplats. I en mejlkonversation med Anders Skoog¹ på Tekniska verken i Linköping framkom det att en öppen lösning ska ha prövats, men att det inte ryms på projektplatsen, då slänterna skulle ta för mycket yta i anspråk. Min utmaning har varit att skapa plats för vattnet!

FRÅGESTÄLLNINGAR

- Hur kan en plats i en stadspark gestaltas för stora dagvattenmängder på en begränsad yta, där säkerhet också ska beaktas?
- Hur kan en plats gestaltas för att ta vara på de upplevelser som vatten kan ge?
- Hur kan vi använda oss av vatten för att främja biologisk mångfald?

1. Lars Skoog, VA-ingengör, Tekniska verken, mejlkonversation 2019-12-04.

MÅL OCH SYFTE

Det här examensarbetet syftar till att utforska möjligheten för min plats att ta vara på en större mängd dagvatten i ett öppet magasin där två viktiga aspekter kommer att vara i fokus, upplevelsevärden kopplade till vatten och biologisk mångfald. Målet med arbetet är att presentera ett gestaltungsförslag som ger plats för vattnet och utifrån platsens potential tar tillvara på vattnets kvalitéer på ett estetiskt tilltalande sätt.

METOD OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

För att uppnå de uppsatta målen har jag arbetat med skissen som arbetsmetod. I det här arbetet innebär det en iterativ process där litteraturstudier, analys, insamlande av information, studier av källor med mera integreras i skissandet.

Mitt förslag och gestaltungsarbete har legat till grund för en diskussion om huruvida mitt gestaltungsförslag tar tillvara platsens och vattnets kvalitéer. De frågor och problem jag har ställt inför under min process har även de fått påverka diskussionens innehåll.

AVGRÄNSNING

Min geografiska plats och dess tillrinningsområde har fått fungera som avgränsning. Frågeställningar och insamlandet av information och inspiration har varit relevanta för platsen och därmed arbetets fokus.

Den skiss från kommunens VA-huvudman, Tekniska verken, som jag har fått ta del av över de planerade underjordiska dagvattenmagasinet på projektplatsen har fått fungera som avgränsning vad gäller tekniska aspekter. Jag har därför inte utfört någon egen beräkning för volymbelastning på anläggningen. Dock skiljer sig volymbelastningen beroende på vilken typ av anläggning som ska ta emot dagvattnet och siffrorna kan därför behöva utredas vidare vid anläggning. Tekniska verkens utredning är gjord för ett underjordiskt dagvattenmagasin, och mitt projekt är en dagvattendamm.

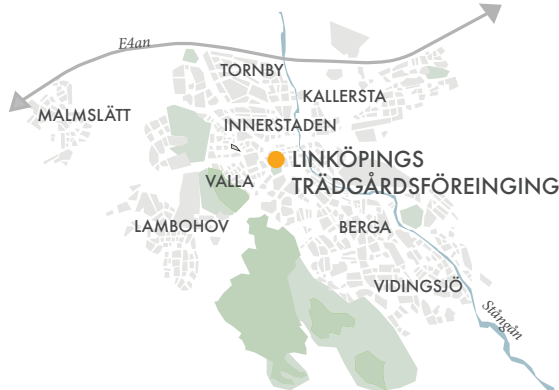
Någon egen bedömning vad gäller utloppsflöden, kapacitetskrav nedströms, behov av flödesutjämning eller beräkningar av vattnets hastighet har inte gjorts.

2. *UTGÅNGSPUNKTER*

KONTEXT

För att förstå platsen har jag studerat dess kontext, för att gestaltungs-förslaget ska vara väl förankrat i projektplatsen och dess sammanhang.

Projektplatsen är belägen inom Linköpings Trädgårdsförenings gränser, i parkens södra entréområde. Trädgårdsföreningen är belägen i de centrala delarna av Linköping med innerstaden och dess gågator i norr, Linköpings Universitetssjukhus i sydöst, bostadssområdet Kanberbet i väst och Linköpings simhall i öst.



Figur 1. Bilden visar Trädgårdsförenings placering i Linköpings kommun.



Figur 2. Bilden visar projektplatsen och dess angränsande områden.

EN DEL AV ETT GRÖNBLÅTT STRÅK

Trädgårdsföreningen är en del av ett grönt stråk som binder samman grönområdena Trädgårdsföreningen, Magistratshagen och Grenadjärparken och Tinnerö Naturreservat.



Figur 3. Bilden visar parker i Linköpings kommun och de gröna stråk som binder dem samman.

Natur i Linköping

I Linköping har de stora skogsområdena fått bestämma formen av den bebyggda staden. De här har resulterat i stora välbevarade skogs- och naturområden i centrala delar av staden, flera av dem är idag naturreservat. Det mest omtalade naturreservatet är Tinnerö Eklandskap, som är sällsynt i sitt slag och karaktäristiskt för regionen (Linköpings kommun 2019e). Skogs- och naturområdena binds idag ihop av ett nät av gröna korridorer, med olika karaktär. Linköping kommun beskriver det på följande vis:

”Grönstråken som förenar ytterstadens gröna platser bidrar till att förstärka, tillgängliggöra och synliggöra ytterstadens gröna kvalitéer”. (Linköpings kommun, 2019e s. 58)

Vidare beskrivs att målet med de gröna stråken är att de ska fungera som platser för rekreation, klimatanpassning, och rika miljöer för djur, växter och svampar (Linköpings kommun 2019e).

Tinnerö eklandskap

Naturreservatet är ett böljande landskap som domineras av ekhagmarker, med inslag av mindre barrskogar, våtmarker och fågelsjöar. Tinnerö är ett forntida odlingslandskap, som är väl bevarat. Naturreservatet har den högsta koncentrationen av gammelekar i hela norra Europa. Då landskapet här har lång kontinuitet är den biologiska mångfalden hög, 330 rödlistade arter är funna inom området gränser (Linköpings kommun 2009)



Figur 4. Bilden visar naturområden i Linköping, projektplatsen och de gröna stråk som binder dem samman.

UTFORSKANDE AV STRÅKET MELLAN LINKÖPINGS TRÄDGÅRDSFÖRENING OCH TINNÄRÖ EKLANDSKAP

För att utforska de grönbå stråket projektplatsen är en del av har jag använt mig av en egen utformad metod baserad på Cathrine Szántós (2010) sätt att grafiskt representera sensoriska och rumsliga förhållanden.

Rumsliga och sensoriska upplevelser

Szántós beskriver i artikeln "Experiential analysis of Versailles: a methodology to teach spatial thinking" (2010) en analysmetod där de sensoriska och rumsliga förhållandena i exemplet Versailles dokumenteras genom grafisk representation. Hennes metod utgår ifrån att upplevelsen av en plats inte ska begränsas till enbart våra sinnen, utan också rörelsen. Genom grafisk representation av komponerade vyer, orientering, ljus/skugga, ljud, kinestetik och inbjudan till rörelse skapar hon en icke verbal dokumentation av platsens upplevelse. Hon beskriver att de rumsliga upplevelserna kan delas upp i tre kategorier: objekt, rum och panoramavy. Szántós beskriver objektet som något självständigt från oss, en materiell upplevelse. Rummet beskriver hon som något du kan befinna dig i och därmed också kunna lämna. Panoramavyn beskriver författaren på följande vis: "The panoramic view is felt as being "beyond space", it cannot be approached, it cannot be entered" (Szántós 2010, s. 943). Jag tolkar det som att upplevelsen går att jämföra med att studera en tavla. Genom att studera de olika rumsliga upplevelserna genom en rörelse, i det här fallet en promenad, kan de rumsliga förändringarna beskrivas som en berättelse där förändringar i de rumsliga karaktärerna utgör gränser för rummen du passerar. Förändringen kan exempelvis vara storlek på rummet, ändrade ljusförhållanden, en ny vy eller en förändring av ljud (Szántós 2010).

Min metod

Med Szántós (2010) metod som utgångspunkt har jag skapat en egen metod för att undersöka de gröna stråket som binder samman projektplatsen med Rosenkällasjön i Tinnärö Eklandskap. Här har jag valt att genom grafisk representation undersöka upplevelsen av vatten (synligt vatten, ljud, blöt mark och fuktig luft), rummets öppna respektive slutna (ljus och andel synlig himmel) och densiteten av den vegetation som finns längs stråket.



Figur 5. Bilden visar den promenad jag genomförde och dokumenterade mellan Trädgårdstorget och Rosenkällasjön.

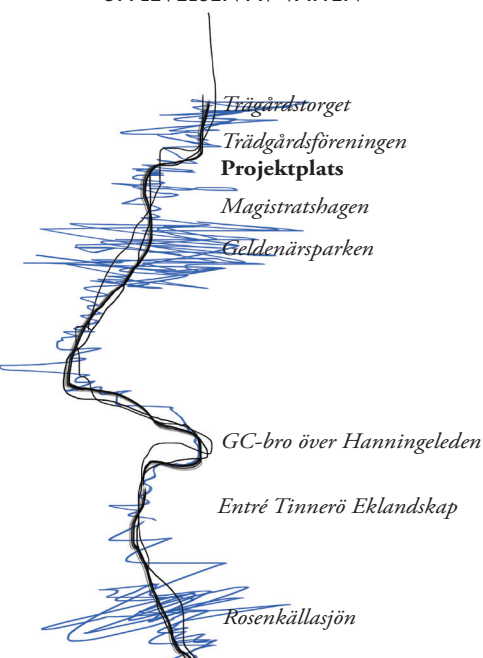
Min promenad

Stråket ger en varierad upplevelse med vegetation av olika täthet, en omväxlande rumslig upplevelse mellan vyer och slutna rum och vatten i olika form längs stråket. Delar av stråket är kantade med tätare vegetation som gör att stråket får en tydlig riktning och gångtempot blir snabbare.

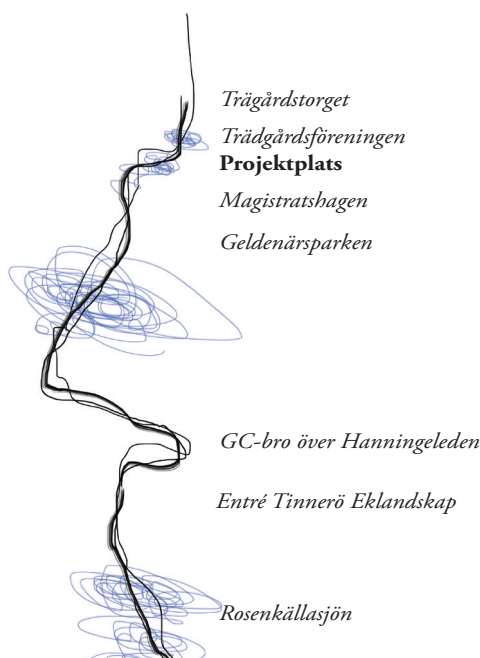
Upplevelsen av vatten skiljer sig längs stråket. På de öppna platserna finns synliga vattenspeglar och på de vegetationstäta platserna är upplevelsen av vatten som fukt i luften och blöt mark.

Något som var en tydlig upplevelse, var hur lika start- och målplatsen var. Öppna rum, med vegetationsklädda kanter, ett hål i vegetationen som synliggör himlen med en definierad ram, se Figur 7 och 8. Den ena i strukturerad parkmiljö, den andra i vild skogsmiljö. Platserna skiljde sig dock i skala, vilket syns i graferna, Figur 6. Förutom de undersökta aspekterna blev det här tydligt för mig att projektplatsen är endel av något annat, inte bara Trädgårdsföreningen. Att ta vidare till gestaltningen av platsen är att gestaltningen kan visuellt kännas igen från stråket och dess målpunkt, Rosenkällasjön.

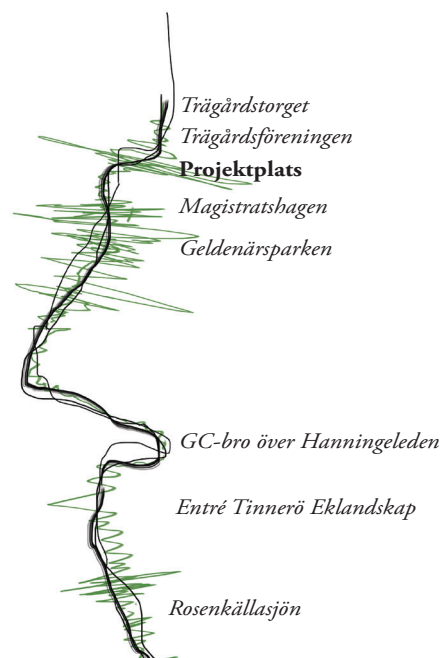
UPPLEVELSEN AV VATTEN



ÖPPET OCH SLUTET



VEGETATIONENS DENSITET



Figur 6. Bilden visar en bearbetad version av de skisser jag ritade under promenaden mellan projektplatsen och Rosenkällasjön i Tinnerö Eklandskap. Den första grafen visar upplevelsen av vatten, där de stora blå områdena är synliga vattenspeglar och de smalare delarna kan vara fuktig mark, eller fuktig luft. Den andra grafen visar upplevelsen av rumsstorlek, där de stora blå områdena är stora rum med odefinierade kanter och de mindre blå partierna är smalare rum. Den gröna grafen visar på hur tät vegetationen längs stråket är, där de stora gröna partierna är tät vegetation och de mindre partierna ingen eller mindre vegetation.



Figur 7. Fotografi av Rosenkällasjön.



Figur 8. Fotografi av projektplatsen.

LINKÖPINGS TRÄDGÅRDSFÖRENING

Projektplatsen är belägen i Linköpings Trädgårdsförening. Parken är betydelsefull för stadens invånare och har en lång historia. Gestaltningen av projektplatsen förhåller sig till Trädgårdsföreningen som helhet.

Nulägesbeskrivning

Idag är Linköpings Trädgårdsförening en stadspark som besöks av invånare från hela staden. Parkens olika karaktärer och tillgång till aktivitetsytor lockar besökare från flera målgrupper (Linköpings kommun 2018). Idag angränsar centrala bebyggda områden till parken, vilket gör den väl integrerad i staden.

Historia

De äldsta delarna av Linköpings Trädgårdsförening anläggs runt 1830. En läkare vid namn Johan Åhman anlade då en trädgård för sjukhuspatienter, en rehabiliterings trädgård. Den nordvästra delen av parken kallas än idag ”Dr Åhmans trädgård” och platsen har en trädgårdsliknande karaktär (Wallenberg 2009).

Under slutet av 1800-talet då industrialiseringen och urbaniseringen kom igång växte behovet av parker i städerna. Under den här tiden fanns också ett växande intresse för trädgård och ett ekonomiskt intresse för att öka odlingen i städerna. Svenska Trädgårdsföreningen i Stockholm bildades 1832, och fick snart efterföljare i landet. Linköpings Trädgårdsförening grundades 1859. Den norra delen av parken är den ursprungliga Trädgårdsföreningen. De bergiga delarna i parkens mitt har länge varit beväxten med vegetation och de södra delarna har använts till att driva upp träd och växter (Linköpings kommun 2018). Den ursprungliga delen av parken är influerad av det dåvarande tyska trädgårdsidealet, med blomsterparterrer i geometriska former, starka färger och exotiska växtval. Under 90-talet restaurerades området av landskapsarkitekten Ulf Nordfjell (Wallenberg 2009).

Trädgårdsföreningens utvecklingsmål

I vårdplanen för parken (Linköpings kommun 2018) finns utvecklingsmål för Trädgårdsföreningen uppsatta. Här beskrivs att parken ska vara en levande, trygg, tillgänglig och öppen plats som ska locka ett stort antal besökare. Vidare beskrivs att viktiga aspekter för parkens fortsatta utveckling är att värna om parkens kulturarv, den pedagogiska traditionen och den biologiska mångfalden. Fyra nyckelbegrepp har tagits fram för dess fortsatta utveckling: levande (genom aktiviteter), pedagogisk, attraktiv (genom skönhet och tillgänglighet) och bevarande av dess kulturarv genom varsam förnyelse. I mitt arbete har jag förhållit mig till parkens utvecklingsmål. Jag har främst tagit fasta på begreppen ”pedagogisk” och ”attraktiv”, då de har störst relevans på projektplatsen.

Parkens karaktärer:

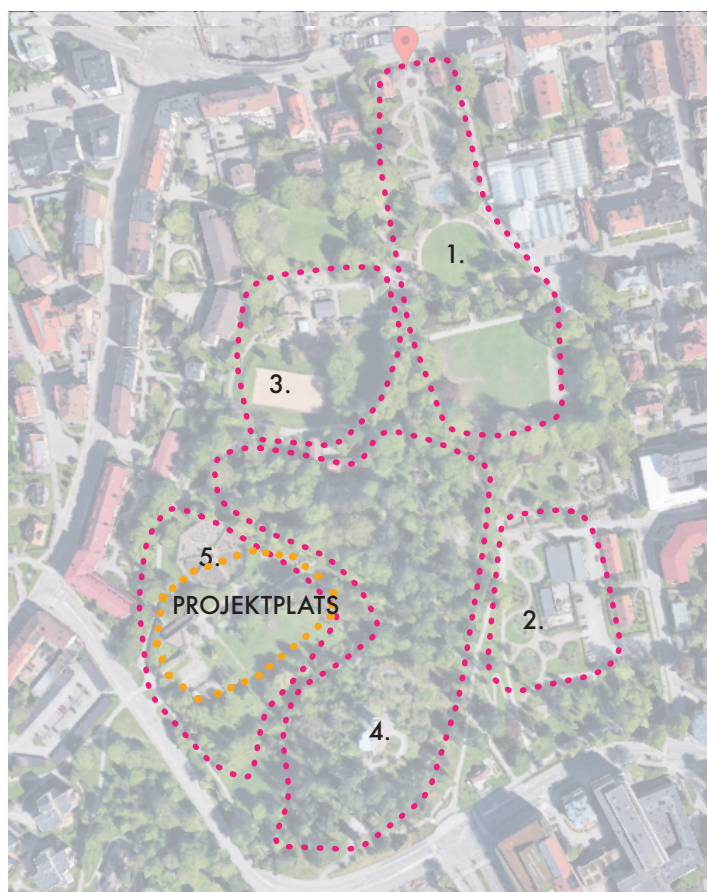
1. *Den anlagda parken.* Det här är den ursprungliga delen av parken. Den kännetecknas av hög skötselintensitet och ett tydligt formspråk med geometriska former.

2. *Doktor Åhmans Trädgårdar.* Den här delen är gestaltad i en intim skala med trädgårdsväxter.

3. *Aktivitetsområdet.* De här ytorna är till för lek, sport och tillfälliga evenemang.

4. *Naturmarksparken.* Här finns flerskiktad vegetation med lång kontinuitet.

5. *Naturcentrum.* Den här delen nyttjas av externa föreningar och enskilda medborgare. Området uppfyller ett av parkens utvecklingsmål, att främja kunskap om odling (Linköpings kommun 2018).



Figur 9. Bilden visar en indelning av Linköpings Trädgårdsföreningens karaktärer.

PROJEKTPLATSEN

Projektplatsen är belägen i det södra entréområdet till Linköpings Trädgårdsförening. De norra delarna av parken är den ursprungliga delen, som har växt fram under 1800-talets andra hälft. De södra delarna, där projektplatsen ingår, har tidigare använts för plantskoleverksamhet fram till 1960-talet (Wallenberg 2009). Arbetsområdet är beläget på östra sidan av byggnaden *Naturcentrum*, nedanför *Belvédärberget*.

Arbetsområdet består idag av en öppen gräsyta. I östra delen finns en mindre damm, vars syfte är att fylla en pedagogisk funktion med vattendjur och växter (ibid.). Platsen avgränsas av den topografiska förändringen i öst, Lasarettsgatan i sydväst, *Naturcentrum* med örtagård och rosengård i väst och en Lindalleallé i norr. Idag är en återvinningsstation för trädgårdsavfall placerad i områdets mitt, en grillplats i nordvästra hörnet, insektshotell i norr och en stensamling i den södra delen av platsen.

NATURCENTRUM

Byggnaden invigdes 1993 och syftet med den nya byggnaden var att förvalta Trädgårdsföreningens pedagogiska och folkbildande arv. Den pedagogiska funktionen på platsen är en tradition som har varit med sedan Trädgårdsföreningen bildades (Linköpings kommun 2018).



Figur 10. Bilden visar projektplatsens placering i Linköpings Trädgårdsförening.



Figur 11. Bilden visar projektplatsen.



Figur 12. Bilden visar projektplatsen, med Belvedären i bakgrunden. Bilden är tagen mellan åren 1881-1920.
"Rosodling i Linköping", Östergötlands Muséum. (<https://picryl.com/media/brevkort-med-motiv-fran-linkopings-tradgardsforening-bilden-visar-foreningens-9edce0>). Licens PDM.



Figur 13. Fotografiet visar projektplatsen med Belvedären i bakgrunden, 2019.

GRÄNSER OCH VYER

Platsen är tydligt avgränsad av Lasarettsgatan i sydväst, byggnaden "Naturcentrum" i väst, en lindallé i nordöst och den stora topografiska skillnaden i öst, se *Figur 14*. Från bergets topp har du utsikt över stora delar av Linköping.

RUMSLIGHET OCH SIKTLINJER

Platsen är en öppen gräsyta med tydliga avgränsningar åt alla håll. I kantzonerna finns en mindre rumsindelning, här är det skillnader i ljusinsläpp, krontak, trädens art och täthet definierar de olika rummen, se *Figur 15*. Den mest påtagliga siktlinjen sträcker sig längs gång- och cykelvägen i arbetsområdets nordvästra del, se *Figur 15*.



1. "Foten" av Belvedärberget.



2. Befintlig damm, Belvedärberget i bakgrunden.



3. Naturcentrum, sett från Lasarettsgatan.



4. Örtagården



5. Projektplatsen, Belvedären i bakgrunden.



6. Lindallé, nordöst om projektplatsen.



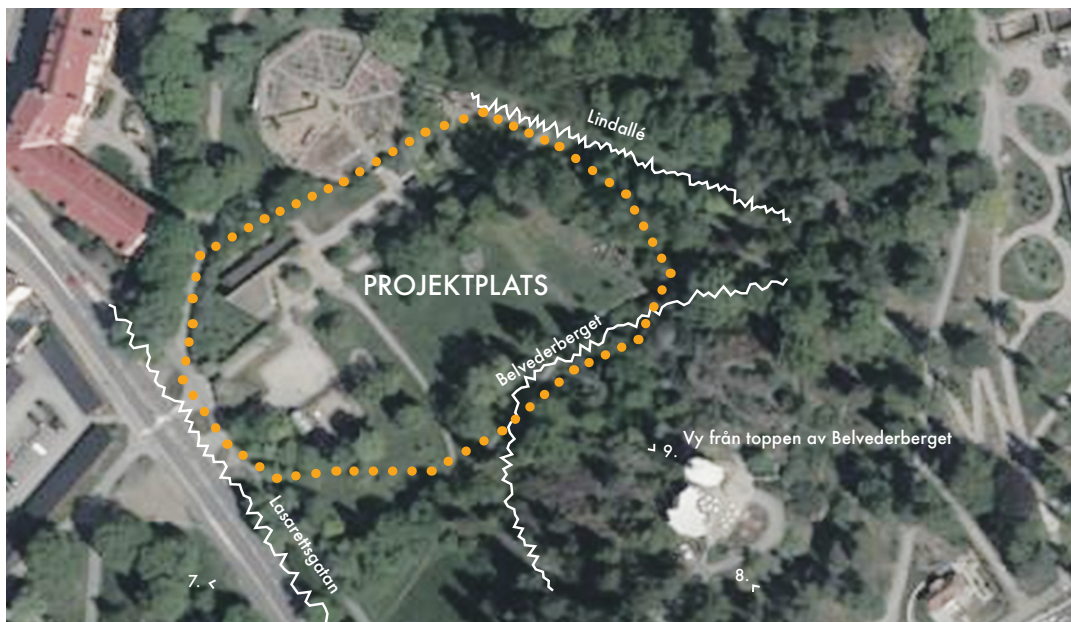
7. Lasarettsgatan, sjukhuset i bakgrunden.



8. Vy mot sjukhuset från Belvedärberget.



9. Vy mot projektplatsen från Belvedärberget.



Figur 14. Bilden visar gränser och vyer på projektplatsen.

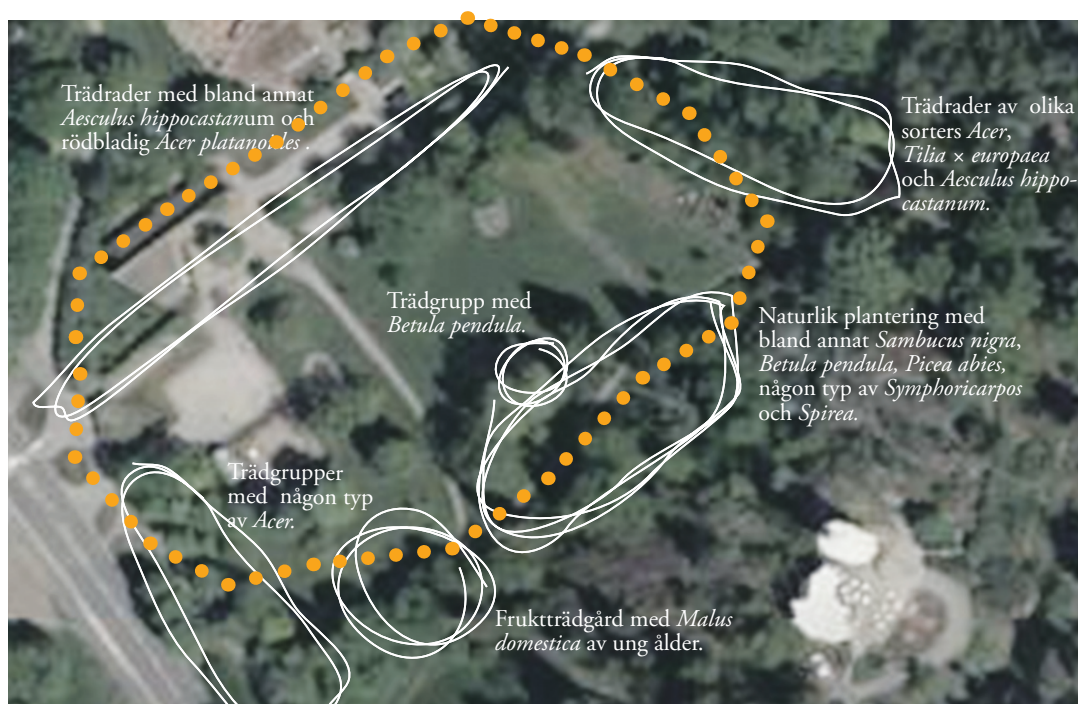


Figur 15. Bilden visar min upplevda rumsindelning och siktlíner på projektplatsen.

VEGETATION

En av platsens största kvalité är dess varierade vegetation i blandade åldrar. Här återfinns trädrader, en allé och naturlika planteringar. Här skiljer sig karaktären från den ursprungliga delen av parken, där solitärer av exotiska och inhemska träd och prunkande perennplanteringar är den dominerande vegetationen.

Min ambition har varit att bevara platsens karaktär, då den ger platsen en unik karaktär och skapar en stark plasupplevelse. Ny vegetation ska komplettera den befintliga och förstärka dess karaktär. Dock kommer dammen att förändra platsens ståndort och ny vegetation kommer vara behöva anpassas efter den.



Figur 16. Bilden visar befintlig vegetation på projektplatsen.

PLATSENS POTENTIAL

För att förstå platsens potential har jag tagit hjälp av begreppen karaktär och identitet. Jag är själv uppvuxen i Linköping och har en livslång relation till den här platsen, här har begreppen hjälpt mig med ett förhållningssätt till mina egna minnen, tankar och känslor till platsen.

Karaktär

För att förstå definitionen av karaktär behöver begreppet struktur även redas ut. Arkitekten och professorn Christian Norberg-Schulz (1980) beskriver ett landskaps struktur som orienterbarheten. Den kan bestå av kullar, vattendrag, berg eller skog. Karaktären på platsen beskriver Norberg-Schulz (1980) som en ytas textur, färg eller specifik vegetation på en plats. Författaren menar vidare att en plats karaktär främst definieras av dess material och form. Då karaktär ska beskrivas menar han att platsens avgränsning måste definieras och att gränsen kan vara både materiell och immateriell. De immateriella aspekterna på en plats baseras på den upplevelse besökaren får på platsen, till exempel upplevelsen av himmelsytan, ljud- eller ljusförnimmelser. Norberg-Schulz (1980) beskriver fortsättningsvis att en plats karaktär är dynamisk, både årstidsväxlingar och tid på dygnet påverkar platsens karaktär. Sammanfattningsvis är min tolkning av en plats karaktär att det är de sinnesupplevelser en plats erbjuder.

Identitet

För att förstå vad platsidentitet är behövs en förståelse för begreppen territorium och plats. Stadsplaneraren och professorn Cliff Hague (2005) menar att skillnaden mellan begreppen territorium och plats är att territorium syftar på en specifik och avgränsad yta och en plats blir en plats för att den har en identitet.

Hague (2005) förklarar att begreppet identitet kan förstås som hur en människa definierar sig själv, både genom indirekt och direkt interaktion med andra människor. En plats identitet formas genom de tolkningar och berättelser som bidrar till människors uppfattning om en plats. Enligt författaren behöver identiteten inte formas i direkt relation till den fysiska platsen, utan även genom bilder, filmer, böcker och berättelser. På individnivå skiljer sig platsens identitet, då information tolkas utifrån varje enskild människas erfarenhet.

Dock menar författaren att förmågan att bearbeta minnen och berättelser inte är per-

sonlig och därmed subjektiv, utan snarare något man lär sig genom social interaktion. Därför menar han att platsens identitet inte är subjektiv, utan relationell. På så vis är platsen formad av de berättelser som finns om en plats och filtrerad genom människan och dess sociala tillhörighet, etnicitet, kön, religion etc.. Med utgångspunkten i att identiteten är relationiell går det att utskilja möjliga dominerande identiteter (ibid.). I litteratur om plats och identitet nämns ofta geografen Edward Relphs (1976) teorier. Han beskriver att en plats identitet består av tre komponenter: den fysiska miljön, aktiviteterna som äger rum på platsen samt platsens mening. Med mening menar författaren de känslor och tankar människor har inför platsen. Han menar att de här tre komponenterna påverkar hur vi upplever en plats och att en av komponenterna kan dominera över en annan (Relph 1976).

Reflektion

Med utgångspunkt i Hagues (2005) teorier kring platsens identitet kommer jag vidare att använda begreppet identitet för att beskriva uppfattningar om platsen, förekommande aktiviteter, berättelser och minnen. Begreppet karaktär kommer fortsättningsvis att användas för att beskriva den atmosfär och de materiella och immateriella element som bygger upp en plats.

Som ovan nämndes påverkas en plats identitet enligt Relph (1947) av de aktiviteter som äger rum på platsen. Idag står byggnaden Naturcentrum för flera aktiviteter, bland annat utomhuspedagogik för skolor genom Naturcentrums ”Naturskola”, byggnaden inhyser också en genbank för Östergötlands hotade växter och Naturcentrums medlemsföreningar anordnar aktiviteter och föreläsningar på platsen (Naturcentrum 2020). På platsen är föreningarnas verksamheter synlig genom odlingslådor och insekts hotell. På sommaren samlas enstaka personer här för att ha picknick i avskildhet.

Projektplatsens användningsområde har mellan åren 1850-1955 varit att driva upp träd i den plantskola som har varit belägen på platsen. Dessförinnan har marken används till jordbruk (Linköpings kommun 2017). Fysiska spår av platsens historiska användning är svåra att se idag. I norr avgränsas platsen av tre strikta trädrader mot den vegetationsrika delen av parken, troligen ett gestaltungsgrepp för att visa på platsens historia som plantskola. Av jordbruksverksamhet ses idag inga tydliga spår förutom

Lasarettsgatan och Djurgårdsgatan dragning som troligtvis påverkats av den då rådande indelningen av jordbruksmarken.

Jag själv är uppvuxen i Linköping och därmed har jag en relation till den här platsen. Med utgångspunkt i Hagues (2005) teori om att en plats identitet är relationell, kan den uppfattning jag har om platsen ses som en identitet som mer eller mindre delas av andra människor.

För mig har platsen alltid definierats i förhållande till den ursprungliga delen av Trädgårdsföreningen. Förståelsen för platsens historia är hög i de ursprungliga delarna av parken och även om besökaren inte har kunskap kring parkens historia är det lätt att föreställa sig de festligheter och evenemang som har ägt rum där. Att projektplatsen har använts som plantskola har för mig inte varit känt tidigare, dock har min mamma minnen av att hon som barn har besökt platsen under tiden den var plantskola. Men jag har nu förstått att de är omöjligt, då verksamheten lades ned innan hon föddes. Jag tolkar det som att berättelser och minnen om tiden då platsen var



Figur 17. Bilden visar den befintliga dammen på projektplatsen.

en plantskola måste påverkat hennes uppfattning av platsen och att platsens tidigare användning fortfarande är närvarande i somliga identiteter.

Platsens karaktär präglas av dess tydliga rumsliga avdelning, med berget i öst, trädader i norr, Naturcentrum i väst och Lasarettsgatan i söder. Upplevelsen av ljus och inramningen av himmeln som platsens vegetation skapar ger mig associationer till en skogsglänta.

De ljudförnimmelser jag upplevde på platsen var; ljudet från bilarna på Djurgårdsgatan och Lasarettsgatan, fågelkvitter och om jag gick nära den lilla dammen som idag finns på platsen hörde jag det porlande ljudet av vattnet. Den lukt jag registrerade på platsen var lukten av blöta löv, som är starkt förknippat med besök i skogen för mig.

Platsens golv består mestadels av gräs med gångar i asfalt och stenmjöl. Ytan framför Naturcentrum är belagd med marktegel och parkeringen i söder är även den belagd med stenmjöl med en ram av storgatsten.

Övriga material på platsen är trä, som återfinns i Naturcentrums fasad och en liten gångbro vid den befintliga dammen, se *Figur 17*. Sten förekommer både som ett gestaltungsgrepp med utlagda stenar framför Naturcentrum, stenar i dammen och en "stensamling" där Östergötlands olika bergsmaterial visas upp. En låg häck med grind i gjutjärn utgör entré till området och avgränsar platsen från Lasarettsgatan i sydöst. Berget som avgränsar platsen i öst präglar platsen, både genom dess volym och dess material, se *Figur 18*.

Platsens karaktär ger mig associationer till vatten. En öppen yta omringad av vegetation, den rumsliga upplevelsen är slående lik upplevelsen av öppet vatten i en skog. Berget med Belvederen som avgränsar platsen ger även den associationer till vatten, då byggnadens placering och uttryck påminner om en fyr på ett berg.



Figur 18. Skiss över topografin på platsen, från väst till öst.

GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

De geotekniska förutsättningarna på platsen kan ge indikationer på hur dammen bör gestaltas, nedan beskrivs förutsättningarna och hur jag har förhållt mig till dem i gestaltningen av dammen.

Enligt en geoteknisk undersökning utförd av Tekniska verken (2019) består marken på projektplatsens västra och mellersta del av ca 1 meter mullhaltig lera av torrskorpekaraktär, som följs av fast lera ned till 2,5 meter och därefter halvfast lera ned till 3 meter under marken. De östra delarna består av 0,1 meter mullhaltig sand som följs av sandig siltig morän med stenblock. Grundvattennivån i området har uppmäts till 60,4 meter över havet och markytans höjd inom projektområdet ligger mellan 61-63 meter över havet.

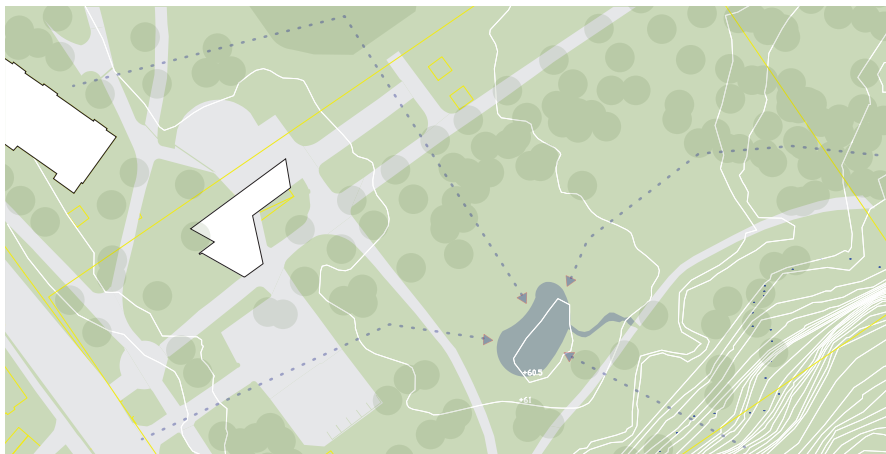
Reflektion

Dammen kommer att vara tät upp till minst 60,5 meter över havet, för att den ska ha en konstant vattenspiegel. Då grundvattennivån är uppmätt till 60,4 m över havet, har jag utgått ifrån att någon betydande inblandning av dagvattnet i grundvattnet inte kommer att ske.

Dammen är inte heller belägen i ett vattenskyddsområde, jag har därför utgått ifrån att om inblandning av dagvatten i grundvattnet sker är det inte ett problem.

De östra delarna består av mullhaltig sand och sandig siltig morän, som kan vara flytbenägen. Det här har jag inte heller sett som ett problem, då dammen är tätad upp till 60,5 meter över havet och den östra kanten är vegetationsbeklädd.

Den befintliga topografin sluttar in mot projektplatsen, vilket gör det till en självklar plats för en damm.



Figur 19. Bilden visar hur dagvattnet rinner på projektplatsen.

BIOLOGISK MÅNGFALD, UPPLEVELSER OCH PEDAGOGIK

Biologisk mångfald har ett egenvärde i sig, men i det här projektet kommer de mervärden biologisk mångfald ger också att tas till vara på. Biologisk mångfald är en förutsättning för att skapa en lärorik plats med möjlighet till interaktion och upplevelser i mötet med växterna och djuren på platsen.

VAD ÄR BIOLOGISK MÅNGFALD?

I detta examensarbete har jag utgått ifrån Nationalencyklopedins definition av biologisk mångfald:

”Begreppet biologisk mångfald kan ses som ett samlingsbegrepp. Oftast syftar begreppet till en variation av olika typer av arter, en variation av livsmiljöer och naturtyper eller den genetiska variationen inom en viss art”. (Nationalencyklopedin u.å.).

VARFÖR BEHÖVS BIOLOGISK MÅNGFALD?

Ett ekosystem består av en mängd olika arter som är mer eller mindre beroende av varandra. Dessa ekosystem producerar i sin tur tjänster som vi människor har nytta av, ekosystemtjänster. Exempel på ekosystemtjänster kan vara pollinering av grödor, naturlig rening av dagvatten och minskade luftföroreningar (Naturvårdsverket 2017). Ekosystem är ofta komplicerade, och det kan vara svårt att förutse vilka konsekvenser förändringar i ekosystemen kan få (Jordbruksverket 2019).

Sverige har undertecknat FNs konvention om biologisk mångfald. Det här innebär att vi har förbundit oss till att arbeta för bevarandet av biologisk mångfald. På EU nivå har en strategi tagits fram för att öka möjligheterna att nå upp till FN konventionens mål (Ibid.).

BIOLOGISK MÅNGFALD OCH UTOMHUSPEDAGOGIK

En hög biodiversitet ger en intressant miljö för besökaren att utforska och möjlighet till pedagogisk verksamhet utomhus.

Utomhuspedagogik har flera positiva effekter på barn, bland annat ökad koncentration förmåga, bättre motorik och mindre upplevd stress (Naturvårdsverket 2019). Utomhuspedagogik bygger på att låta människan få lära genom växelvis upplevelser

och reflektion genom konkreta och autentiska situationer i naturen. Genom direktkontakt och interaktion med omgivningen och material skapas sinnesupplevelser som ger det som studeras en omedelbar betydelse (ibid.).

För att ge människor möjligheten till interaktion och sinnesupplevelser behövs platser där besökaren kan stanna och komma nära växter, vatten och jord. Då vi stannar upp får vi möjlighet att uppleva den detaljrikedom som till exempel en insekt eller blomma har.

AKTUELLA ARTER ATT FRÄMJA PÅ PROJEKTPLATSEN

Att arbeta med biologisk mångfald på en specifik plats kan vara problematiskt, då de bör ses ur ett landskapsperspektiv. Det viktiga är alltså inte att få in så många arter som möjligt på en och samma plats, men ur ett landskapsperspektiv arbeta för att det finns en stor variation av habitat (Lundkvist 2001).

Jag har tagit hjälp av Anders Jöreskog¹, kommunekolog på Linköpings kommun för att få tips kring vilka arter som lämpar sig att gynna på projektplatsen. Anders berättade för mig om två lokala ”nyckelarter”, Spetsnate och Stor vattensalamander. Då Anders har stor kunskap om de lokala ekosystemen har jag valt att arbeta med de två arterna han ansåg lämpliga.

Spetsnate och dess habitat

Spetsnate, *Potamogeton acutifolius*, är en undervattensväxt som blommar ovanför vattenytan, den tillhör familjen ”Nateväxter”. Arten förekommer oftast som pionjärart, då den sprids med frön och övervintrar i så kallade övervintringsknoppar. Den etablerar sig snabbt på nya platser och konkurreras därefter ut av storgrova perenna växter (Naturvårdsverket 2009).

Arten är upptagen på den svenska rödlistan och är kategoriserad som starkt hotad. I Östergötland har Spetsnate sitt starkaste fäste, i länet finns 60% av den svenska förekomsten (Länstyrelsen i Östergötland 2003).

Minskningen av Spetsnate har pågått under lång tid. Arten trivs i naturligt eutrofa och mesotrofa vatten, den typen av vatten hittar man i områden med näringsrika lersediment, där jordbruket idag ofta är intensivt (Naturvårdsverket 2009).

1 Anders Jöreskog, *kommunekolog Linköpings kommun*, samtal den 11 januari 2020.

Spetsnate trivs i vatten med neutralt till högt ph-värde och hög kalkhalt. Den förekommer ofta på mjuka bottenar, med lera gyttja eller dy. Spetsnate är också gynnad av värme (Länstyrelsen i Östergötland 2003).

De största hoten mot Spetsnate är:

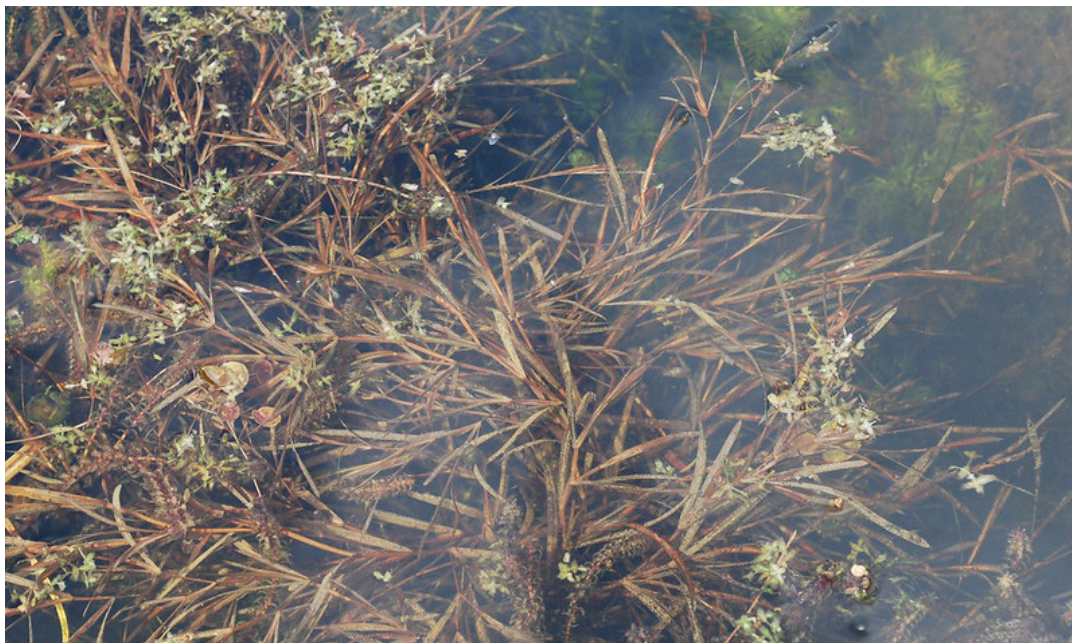
- Konkurrens av storvuxna vattenväxter, till exempel Vattenpest, Kavelund, Säv, Vass och Näckrosor. Men också konkurrens från planktonalger som konsumerar stora mängder näring och minskar ljusinsläppet i vattnet (Naturvårdsverket 2009).
- Kraftig betning av till exempel Kanadagäss (ibid.).
- Övergödning, näringsämnen kan till en början gynna arten. Men vid höga näringshalter konkurreras den ut av de stora mängderna planktonalger som bildas. Övergödning kan också leda till syrefria miljöer på botten, där svavelväte kan bildas, vilket också skadar Spetsnaten (Ibid.).
- Det största hotet är människans påverkan på dess habitat. Då små vattendrag fylls igen eller dräneras ut försvinner deras livsmiljö (ibid.).

Jag har studerat andra försök att etablera Spetsnate i vattendrag och har förstått att de kan ge varierande resultat. Ett dokumenterat försök i Göteborg, där Spets- och Knöl-nate planterades ut i tretton dammar lyckades etableringen bara i fyra av dammarna (Länstyrelsen i Västra götlands län 2016). Dagvatten från byggda miljöer kan vara rikt på fosfor och kväve, vilket kan leda till att Spetsnaten i det här projektet konkurreras ut.

Stor vattensalamander och dess habitat

Den Stora vattensalamandern, *Triturus cristatus*, är en av tre vattensalamanderarter som förekommer i Sverige. Artens hud är mörk och beklädd med små vårtor. Den kan bli upp till 18cm, men den genomsnittliga längden av en vuxen individ är 12-15cm. Vattensalamanderns habitat behöver ha vissa förutsättningar för att arten ska kunna leva hela sin livscykel på platsen, här ingår:

- *Plats för vintervila.* Salamanderns övervintringsplatser kan vara håligheter under stenar, trädrötter, lövförna, död ved eller gnagargångar. Då tjälen börjar släppa i marken och vårregnen mjukar upp jorden vaknar Salamandrarna ur sin vintervi-



Figur 20. Spetsnate. "*Potamogeton acutifolius*". (<https://www.flickr.com/photos/anax/6046721148/>) av Jeremy Halls, (Licens Creative Commons BY NC SA).



Figur 21. Stor vattensalamander. "*Triturus cristatus*". (<https://www.flickr.com/photos/kitmasterbloke/5703378022/>) av "Kitmasterbloke" (Licens Creative Commons BY NC SA).

la. Under regniga nätter börjar de sin vandring från övervintringsplatsen till deras lekvattenmiljö (Naturvårdverket 2007). Övervintringplatserna bör vara belägna 50-300m från deras lekmiljö, det finns dock exempel på att salamandrarna kan vandra längre sträckor men det är inte optimalt (Jehle, Bouma, Szatecsny & Arntzen 2000).

- *Plats för lek i vatten.* Den första tiden i vattnet ägnar dem sig åt att acklimatisera sig, huden blir genomsläpplig för att de ska kunna andas genom huden, så kallad hudrespiration. När temperaturen i vattnet överstiger 10°C börjar uppvaktningsspelet. Leken pågår oftast från slutet av april till början av juni (Naturvårdverket 2007).
- *Plats för ägg.* Därefter lägger honorna äggen på bladen av undervattensväxter. Äggen kläcks efter 2-3 veckor. Larverna är från första dagen rovdjur och lever i huvudsak på djurplankton. Efter fyra månader i vatten kan de börja andas med lungorna och klarar sig även på land (ibid.).
- *Vegetationsrik miljö.* Då vandringen upp på land åter igen börjar föredrar Salamandern den del av dammen som ansluter till en vegetationsrik miljö med buskage, skog eller skogsbyn. Salamandrarna har en lång ägglägningsperiod, därför kan uppgången på land av de nya ungarna ske under en längre period, mellan augusti till november. Efter landstigningen letar de efter en skyddad miljö där de kan övervintra (Ibid.).

Generellt går att säga att deras livsmiljö kan se olika ut, men att arten verkar dra sig till områden med särskilt gynnsamma klimatförhållanden. Tillgången på fuktiga skrevor, sprickor eller håligheter där de kan vara under dagtid och tillgång till frisk eller fuktig mark, skog och småvatten är faktorer som är särskild viktiga för arten. Lekdammen bör vara solbelyst, fisk- och kräftfri, vegetationsrik och ha ett neutralt till högt pH-värde. Det bör finnas vatten på platsen mellan mars-november (ibid.).

GESTALTNING AV ARTRIKA DAMMAR

Det finns flera generella sätt att arbeta med biologisk mångfald i gestaltning av dammar. Som tidigare nämnts kan det dock vara problematiskt att arbeta med att tillföra

fler arter till en plats, utan att se platsen i dess kontext. Dock tillför, som tidigare nämnts, artrikedom andra värden till en plats.

Enligt författaren Elisabeth Lundkvist (2001), forskare inom biologisk mångfald och våtmarker, är följande faktorer viktiga att ta fasta på för att främja artrikedom i dammar:

- Öppna solbelysta vattenytor
- Mångformig vegetation
- Långa flacka strandzoner, gärna ringlande för att förlänga strandzonen.
- Variation i släntlutning och vattendjup, ger större variation av habitat i dammen.
- Fördjupningar i zonen utanför dammen, som kan vattenfyllas vid högvatten. Temporära vattenytor lockar fåglar, insekter och groddjur.
- Träd och buskfria öar, för häckande fåglar.

KOMMUNENS ARBETE MED BIOLOGISK MÅNGFALD

Arbetet med ekosystemtjänster står högt upp på kommunens agenda. Nedan följer en sammanfattning kring hur de arbetar med biologisk mångfald och hur jag förhåller mig till det i projektet.

Kommunen har satt upp mål för hur de ska arbeta med ekosystemtjänster som är beskrivna i dokumentet "Utvecklingsplan för ytterstadens områden" (2019). Nedan följer citat ur dokumentet:

"Ekosystemtjänster ska tillvaratas och utvecklas i Linköpings ytterstad. Stödjande och reglerande ekosystemtjänster för biologisk mångfald och klimatanpassning bör prioriteras särskilt".

"Spridningslänkar och gröna stråk ska vidareutvecklas för att också fortsatt stärka och bidra till den biologiska mångfalden. Om förtätning sker i anslutning till en spridningslänk ska utgångspunkten vara att även den nya bebyggelsen genom sin utformning bidrar till att bevara eller förstärka de ekologiska sambanden."

"Vid utbyggnad av nya stadsdelar och vid stadsomvandling ska naturvärden, ekologiska samband och trädmiljöer analyseras och utvecklas."

”Inför större omvandlings- eller exploateringsprojekt ska en analys göras över områdets befintliga reglerande ekosystemtjänster och behovet av kompletterande tjänster.” (Linköpings kommun, 2019e s. 62)

Kommunen beskriver vidare att de rika naturområdena är livsviktiga för många arter, men att de gröna korridorerna i stadsmiljön måste fungera för områdena ska kunna ha ett genetiskt utbyte med varandra och därmed öka den biologiska mångfalden (Ibid.).

reflektion

Platsen jag arbetar med är en del av ett grönt stråk som binder ihop parkerna Trädgårdsföreningen, Magistratshagen, Gräddjenärparken och Tinnerö Naturreservat. Att arbeta med biologisk mångfald i det här stråket kan ge arter möjlighet att sprida sig mellan grönområdena.

DAGVATTEN

För att kunna göra ett gestaltungsförslag gällande en dagvattenanläggning har jag genomfört en litteraturstudie i ämnet. Syftet med inläsningen har varit att förstå vilka tekniska krav jag bör ta hänsyn till i mitt gestaltungsarbete. Nedan följer en sammanställning av litteraturen.

VAD ÄR DAGVATTEN?

I det här projektet utgår jag ifrån Svenskt vattens definition av dagvatten. Svenskt vatten är en branschorganisation för miljövärdsföretag, VA-organisationer och livsmedelsproducenter. På följande vis beskriver de dagvatten:

”Dagvatten är regn- och smältvatten som tillfälligt avrinner på markytan eller hårda ytor som exempelvis gator, tak och parkeringsplatser. I tätorter med många tak, stora asfalterade ytor och stensatt mark kan det bli stora mängder dagvatten när regnen ökar i längd och i intensitet.” (Svenskt vatten 2016b)

HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING

I litteratur som berör dagvattenhantering i Sverige är Peter Stahre en återkommande referens, han har bland annat varit ledande i omställningen från konventionell till hållbar dagvattenhantering i Malmö. Även jag kommer fortsättningsvis att referera till hans litteratur.

Synen på och hantering av dagvatten har förändrats under de senaste seklet. Fram till 70-talet var fokus vid hantering av dagvatten på att ta hand om stora mängder vatten och snabbast möjligt transporterna bort från staden och vidare till recipienter. Det här sättet att se på dagvatten kallar Stahre (2007) för konventionell dagvattenhantering. Idag är begreppet ”hållbar dagvattenhantering” vanligt förekommande. Enligt Stahre (2007) syftar begreppet på en hantering av dagvattnet som ska efterlikna vattnets naturliga kretslopp, fast i en urban miljö. Hanteringen av dagvatten sker då genom fördröjning i dammar eller våtmarker, infiltration, perkolation och trög avledning i öppna system.

I litteratur som beskriver hållbar dagvattenhantering tas ofta fördröjning nära källan upp. Med det menas att vattnet i största möjliga mån ska fördröjas och omhändertas

innan det når recipienten (Svenskt vatten 2016). Det finns många fördelar med en hållbar dagvattenhantering. Förutom att fokuset flyttas från enbart de tekniska aspekterna till de sociala och ekologiska värdena är en hållbar dagvattenhantering mer flexibel i sin utformning, då den är lättare att bygga om efter ändrade förutsättningar som förtätning eller klimatförändringar (CIRIA 2015). Stahre (2007) beskriver fyra kategorier av hållbara dagvattenanläggningar: Lokalt omhändertagande, fördröjning nära källan, trög avledning och samlad fördröjning. Han beskriver också vilken typ av teknisk lösning som är lämplig för de olika kategorierna av dagvattenhantering, se *Figur 22*.

reflektion

I det här examensarbetet är det kategorin “samlad fördröjning”, se *Figur 22*, som är aktuellt. Då platsen befinner i de nedre delarna av avrinningsystemet, nära recipienterna. Enligt Stahre (2007) är då lämpliga anläggningar dammar, våtmarksområden eller sjöar. Då min ingång i det här projektet är att ta vara på de värden dagvatten ovan jord kan tillföra är det en sedimentationsdamm jag kommer att arbeta med vidare i projektet.

KATEGORI	EXEMPEL PÅ TEKNISK UTFORMNING
LOKALT OMHÄNDERTAGANDE	<i>Gröna tak, infiltration i gräsytor, genomsläppliga beläggningar, dammar, infiltration i stenfyllning, uppsamling och återanvändning av takvatten för bevattning</i>
FÖRDRÖJNING NÄRA KÄLLAN	<i>Genomsläppliga beläggningar, infiltration i gräsytor, infiltration i stenfyllning, tillfällig uppdämning av dagvatten på anlagda översvämningsytor, dammar och våtmarker.</i>
TRÖG AVLEDNING	<i>Svackdiken, kanaler och bäckar/diken.</i>
SAMLAD FÖRDRÖJNING	<i>Dammar, våtmarksområden och sjöar.</i>

Figur 22. Stahres (2007) beskrivning av vilken typ av teknisk lösning som är lämpar sig för de olika kategorierna av dagvattenanläggningar.

RENING AV DAGVATTEN OCH RECIPIENTER

Vid anläggning av en dagvattendamm ska syftet med anläggningen klargöras, dammens funktion kommer att påverka dess gestaltning. I mitt fall har jag tolkat syftet som att det finns ett behov av att fördröja dagvatten för att avlasta det befintliga och planerade dagvattennätet, då ett underjordiskt fördröjningsmagasin idag är planerat. Rensningsbehovet ska bedömas med hänsyn till recipientens status, dess miljökvalitetsnormer samt dagvattnets förväntade föroreningar (Banach, Sundström, Ekelund, Sjötröm, Assargård, & Godecke 2013). Nedan följer en beskrivning av aktuella recipienter och dess status samt en redogörelse av det aktuella avrinningsområdet för att få inblick i vilka föroreningar som dagvattnet kan förväntas innehålla. Det här för att visa på hur jag har kommit fram till den aktuella dammens behov av rening.

Recipienter

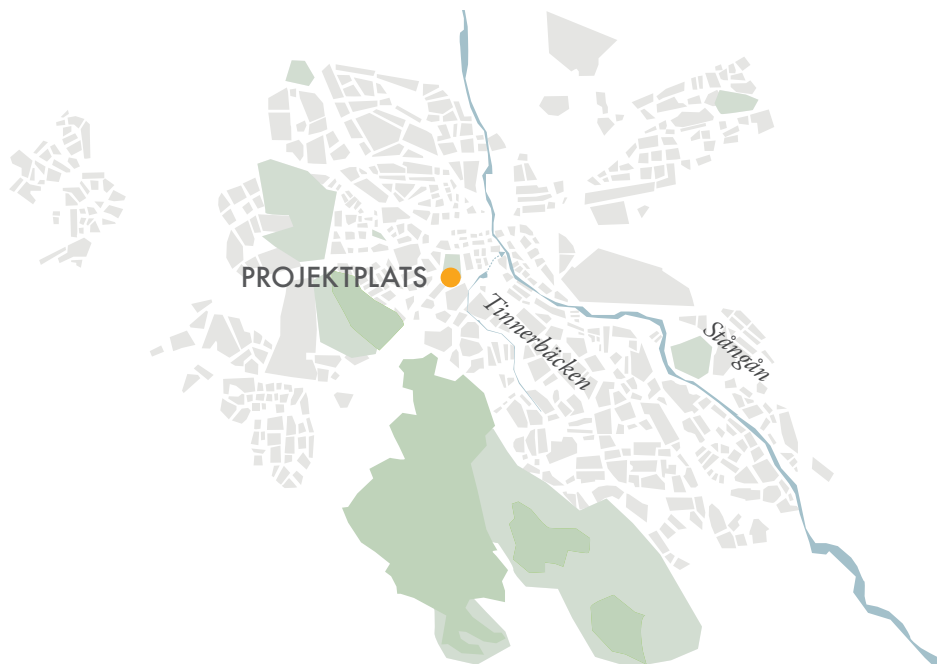
Dagvatten har under de senaste decennierna uppmärksammats som orsak till förorenade recipienter. Tungmetaller, polyaromatiska kolväten, näringsämnen och salter är några av de föroreningar som orsakar en betydande risk för recipienternas ytvattenstatus (Svenskt vatten 2016b). I och med fastställandet av Ramdirektivet för vatten (Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG; Rådets direktiv 2006/7/EEG) och de krav som ställs inom direktivet har dagvattnets recipientpåverkan uppmärksammats (Svenskt vatten 2016b).

Recipienten i det här projektet är Stångån i Linköping. Dock färdas dagvattnet först genom Tinnerbäcken för att vidare nå Stångån. Dagvattnet beräknas ändå inte ha någon betydande påverkan på Tinnerbäckens status (Linköpings kommun 2019b).

Statusklassning av recipientens vattenkvalité

Då vattenkvalité i sjöar och vattendrag bestäms används två typer av klasser, kemisk status och ekologisk status. Vid klassning av kemisk status bedöms prover av föroreningar och miljögifter, därefter jämförs fynden med de miljökvalitetsnormer som Havs- och vattenmyndigheten har satt upp. Vattnet kan därefter klassas i två kategorier, god eller uppnår ej god (Länsstyrelsen i Östergötland 2018). Vid bedömning av ekologisk status tittar man främst på biologiska kvalitets faktorer (som beskriver växt- och djurlivet) men också på vattnets fysikaliska-kemiska egenskaper, hydromorfologi och

särskilda föroreningar. Därefter klassas vattenkvalitén på en femgradig skala och jämförs med referensplatsers vattenkvalité för samma typ av vatten (Ibid.).



Figur 23. Figuren visar de aktuella recipienterna.

De aktuella recipienternas status klassades 2017 på följande vis:

Stångån

Ekologisk status - måttlig

Kemisk status- uppnår ej god

Enligt miljökvalitetsnormen bör Stångån 2021 uppnå "god ekologisk status" och "god kemisk ytvattenstatus" (VISS 2020).

Tinnerbäcken

Ekologisk status- måttlig

Kemisk status-uppnår ej god

Enligt miljökvalitetsnormen bör Stångån 2021 uppnå "god ekologisk status" och "god kemisk ytvattenstatus" (VISS 2020).

Föroreningar i dagvatten

För att kunna göra en bedömning av vilka förväntade föroreningar som förekommer i dagvatten på en specifik plats måste vattnets väg analyseras. De faktorer som främst påverkar föroreningar i dagvatten är markanvändning, trafikdensitet och förekomst av byggnadsmaterial. Trafikerade miljöer och korrosion av byggnadsmaterial påverkar förekomsten av metaller i dagvattnet. Källorna till metallföroreningar i trafikerade miljöer kommer ifrån avgaser, olja, drivmedel, rostande fordon, smörjmedel, slitage av bromsbelägg, slitage av däck, slitage av markbeläggning och vägsalt.

Andra källor till föroreningar i dagvatten är atmosfärisk deposition, alltså små partiklar som färdas i luften främst från industrier och byggarbetsplatser men också från trafik (Naturvårdsverket 2006).

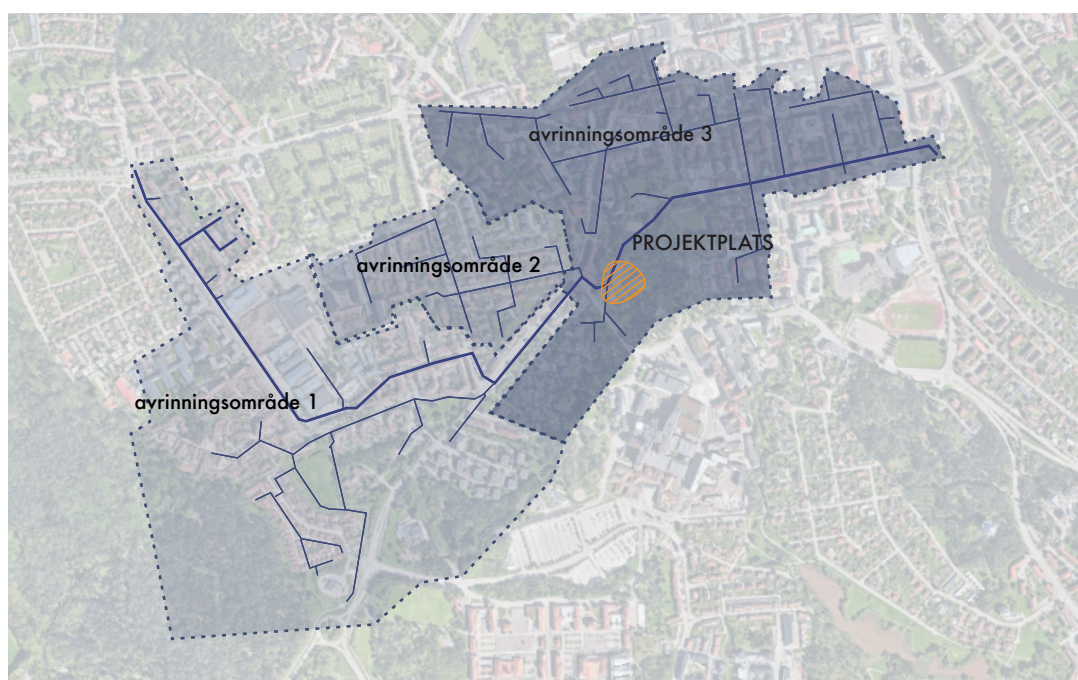
Främsta källan till fosfor i dagvatten är vägar och dess omgivande gräsytor (Waschbusch 1999, se Naturvårdsverket 2006). Växtrester kan också vara en källa till föroreningar, de bidrar främst med organiska partiklar som förbrukar syre i dagvattnet, näringsämnen och pesticider. Vid bedömning av förväntade föroreningar i dagvatten ska man ha med sig att föroreningar kan vara svåra att spåra, icke förväntade föroreningar är därför inte ovanligt att hitta i dagvatten (Naturvårdsverket 2006).

Avrinningsområdet

För att få en bild över de förväntade föroreningarna i dagvattnet har jag studerat avrinningsområdet. Platsen för mitt projekt är en del av ett avrinningsområde på cirka 152ha. Området kan delas upp i delavrinningsområden, där område 1 och 2 är området där dagvattnet till min plats kommer ifrån, se *Figur 24*. Dagvattnet kommer påverka ledningsnätet nedströms i avrinningsområde 3 (Linköpings kommun 2019b).

Bedömning av reningsbehov

I min bedömning av hur dagvattnet bör renas har jag utgått från "Göteborgsmodellen". Där recipientens känslighet och avrinningsområdets belastning avgör vilken typ av rening dagvattnet behöver (Göteborg stad 2019). Göteborg stad har upprättat en matris för att klassa föroreningskänsligheten hos recipienten, se *Figur 25*, och belastningsgraden, se *Figur 26*. Därefter går det att dra slutsatser kring adekvat rening.



Figur 24. Projektplatsens avrinningsområde.

Ingen klassificering för de aktuella recipienternas känslighet är gjord i Linköping, jag kommer vidare att utgå från att Stångån och Tinnerbäcken tillhör klass 1, mycket känsliga för föroreningar, se *Figur 25*. Det här baserar jag på att rödlistade arter förekommer i vattendragen. I Tinnerbäcken förekommer den rödlistade nattsländan *Leptocerus tineiformis* (Arnesson 2000) och i Stångån förekommer fisken Asp, *Leuciscus aspius* (Artdatabanken 2020).

Den högst trafikerade vägen inom avrinningsområdet är Lasarettsgatan med 7494 bilar/dygn (Trafikverket 2019). Men ingen av vägarna inom avrinningsområdet uppnår gränsvärdet 8000 bilar/dygn, därför drar jag slutsatsen att reningen av dagvattnet bör göras genom ”enkel rening” eller ”rening”, se *Figur 26*. Det här betyder enligt ”Göteborgsmodellen” att lämpliga åtgärder bör vara:

- Sedimentation genom översilning och fördröjning i diken.
- Sandfång i brunnar och magasin, brunnsfilter.
- Sedimentation och infiltration/filtrering i krossdiken.
- Biofilter/regnbäddar, magasin med filter och sedimentering.

Min slutsats är att en damm ger mer än tillräcklig rening av dagvattnet på projektplatsen.

KLASS	KRITERIUM
Klass 1 Mycket känslig för föroreningar	Vatten där det finns eller har funnits rödlistade/känsliga arter och vatten med förhöjda föroreningar.
Klass 2 Känslig för föroreningar	Vatten som saknar rödlistade/känsliga arter och vatten som är byggda för att ta hand om dagvatten men som har andra mervärden, till exempel rekreation.
Klass 3 Mindre känslig för föroreningar	Vatten byggda enbart för att ta hand om föroreningar.

Figur 25. Klassning av vattensförekomstens känslighet. Matrisen är konstruerad efter Göteborg stads dagvattenstrategi, 2019.

RECIPIENT	HÅRT BELASTAD	MEDEL BELASTAD	LÅGT BELASTAD
MYCKET KÄNSLIG	Omfattande rening	Rening	Enkel rening
KÄNSLIG	Rening	Enkel rening	Utjämning
MINDRE KÄNSLIG	Rening	Enkel rening	Utjämning

Definition av belastningsgrader:

- Hårt belastad
Industriområden och/eller vägar med 20000 bilar/dag.
- Medelbelastad
Parkeringar, centrum, kontor & flerfamiljsområden och/eller vägar med 8000 bilar/dag.
- Lågt belastad
Torg och villaområden och/eller vägar med 2000 bilar/dag.

Exempel på åtgärder:

- Utjämning
Rörmagasin, kassettmagasin, makadammagasin, regnvattentunnor och gröna tak. Lösningarna kombineras ofta i det här fallet.
- Enkel rening
Sedimentation genom översilining och fördröjning i diken, sandfång i brunnar och magasin, brunnsfilter.
- Rening
Sedimentation och infiltration/filtrering i krossdiken, biofilter/regnbäddar, magasin med filter och sedimentering.
- Omfattande rening
Avsättningsmagasin, våta dammar, våtmarker.

Figur 26. Matris för bedömning av reningsåtgärd. Matrisen är konstruerad efter Göteborg stads dagvattenstrategi, 2019.

3. SAMMANFATTNING OCH GESTALTNINGSTRATEGIER

DAGVATTENDAMMEN

Målet med det här examensarbetet har varit att genomföra ett gestaltungs-förslag där dagvatten kan tas om hand och renas på ett hållbart sätt ovan mark och utifrån platsens förutsättningar ta vara på de mervärden synligt vatten för med sig.

För att reningsprocessen i en dagvattendamm ska fungera effektivt bör vissa faktorer tas hänsyn till i gestaltningen. Bland annat bör dammen ha en fördamm där de största partiklarna kan lagras. Andra faktorer som påverkar reningsprocesserna i dammen är dammens form, placering av in- och utlopp och hur vegetationen används. För en sammanfattning av min litteraturgenomgång i ämnet "Dagvattendammar som system", se *Bilaga 1*.

SAMMANFATTNING OCH STRATEGIER

Slutsatserna från min litteraturgenomgång har jag sammanfattat i form av mål till min gestaltning. En del av de målen har behövt en förklaring hur jag har arbetat med dem i min gestaltning, en strategi.

HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING

Då dagvattnet hanteras ovan mark och vattnet därmed tas omhand på ett sätt som efterliknar vattnets "naturliga kretslopp" kan dagvattnet renas innan de når recipienten genom sedimentering och vegetation. Naturlig avdunstning och infiltration i marken minskar också vattenmängden som når den slutliga recipienten, se sid. 40.

Vatten tillför en mängd olika kvalitéer till en plats. I det här projektet har vattnet använts för att skapa intressanta strandnära biotoper som lockar till utforskande och ger en ökad biologisk mångfald. Att synliggöra vattnet har också ett pedagogiskt syfte och kan öka förståelsen för vattnets kretslopp.

TEKNISKA KRAV PÅ DAMMEN

Fördröjningsvolymen

Det underlag jag har fått av Tekniska verken i Linköping består av en skissartad ritning av ett underjordiskt magasin med en fördröjningsvolym på 1500m³ (Tekniska verken

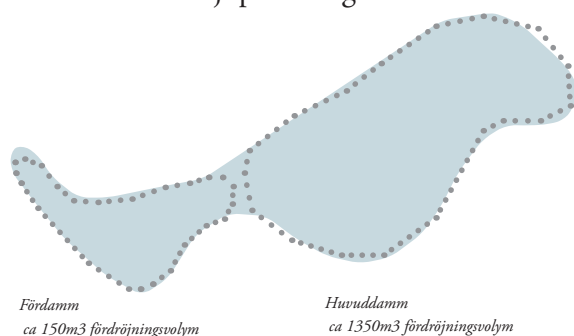
2019). I mitt fortsatta arbete utgår jag från den aktuella vattenvolymen, då den med stor sannolikhet är dimensionerad efter ett högre flöde anpassat för fördröjning. Om syftet är både att fördröja och rena ska dammen dimensioneras efter fördröjningsvolymen (Svenskt vatten 2019). Jag kommer vidare att utgå ifrån att anläggningen på den ritning jag har fått är dimensionerad efter ett 30 års regn, då det är de rekommendationerna som Svenskt vatten idag rekommenderar för fördröjning av dagvatten i ett affärs- eller centrumområde (Svenskt vatten 2016).

Vattenvolym

Utöver fördröjningsvolymen har jag räknat på en lika stor volym med permanent vatten för en effektiv reningsprocess, för mer läsning om vattenvolym och reningsprocesser se *Bilaga 1*. Den totala vattenvolymen vid högvatten är alltså 3000m³. Fördammen ska kunna ta emot 10% av den totala vattenvolymen (Svenskt vatten 2016a) och kommer i det här fallet ha en permanent vattenvolym på 150m³ och en lika stor fördröjningsvolym, sammanlagt 300m³. Se *Figur 27*.

Dammens djup

I *Bilaga 1*, "Dagvattendammar som system" beskriver jag hur dagvattendammens djup påverkar reningsprocesserna i dammen. Sammanfattningsvis bör den permanenta vattennivån uppnå ett djup mellan 0.8-1.2m, och fördröjningsvolymen ett djup mellan 0.2-1.5m för en god rening av vattnet. I det här projektet har jag arbetat med en permanent vattennivå med 1m djup och en fördröjningsvolym med ett djup på 0.8meter. Dammens maxdjup vid högvatten kommer alltså att vara 1.8m djup.

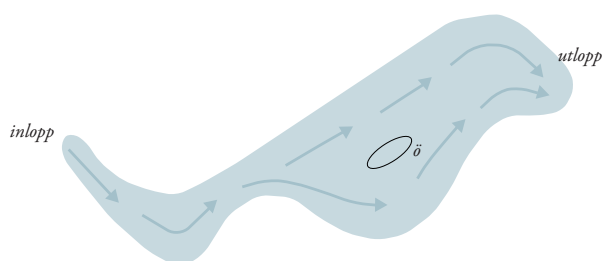


Figur 27. Bilden visar fördelningen av fördröjningsvolymen mellan fördammen och huvuddammen.

Hydrualistisk effektivitet

För god cirkulation och rening i dammen har dammen en långsmal och böljande form. In- och utflöde är placerat långt ifrån varandra så vattnet strömmar genom hela dammen, se *Figur 28*. För att öka spridningen av vattnet i dammen är en ö placerad i den centrala delen av dammen och djupzoner vinkelrätt mot flödesriktningen i dammen, se *Figur 29*. För mer läsning om hydrualistisk effektivitet, se *Bilaga 1*.

DJURENS AVSKILDHET KONTRA MÄNNIKANS TILLGÄNGLIGHET



Figur 28. Bilden visar vattenflödet i dammen och öns placering.



Figur 29. Bilden visar djupzonerna i dammen.

Det finns ett pedagogiskt värde i att låta artrika platser vara tillgängliga för människor. Men det finns också en konflikt mellan att fåglar, grodor och andra djur behöver platser dit människan inte kan nå dem.

Strategi:

Dammen delas upp i en "naturlig" del och en tydligt mer "anlagd del". Den naturliga delen kommer att vara svårtillgänglig för människor, men väl synlig.

TA VARA PÅ PLATSENS POTENTIAL

Formspråket på platsen består av raka linjer i form av grusvägar och trädtrader. På platsen finns också organiska former, den mest framträdande är Belvederberget som är beklätt med vegetation. Här skiljer sig platsen från den ursprungliga delen av Trädgårdsföreningen, där solitärer av exotiska och inhemska träd är den dominerande vegetationen. Starka former, cirklar och halvcirklar är också ett förekommande element i den ursprungliga delen. Att området har en egen karaktär i förhållande till dess omgivning skapar en stark platsupplevelse, se sidan 27.

Strategi:

Ny vegetation ska komplettera den befintliga och förstärka platsens nuvarande karaktärer. Då dammen kommer att förändra ståndorten ska ny vegetation väljas efter ståndort.

Vegetationen ska användas för att förtydliga entrén och kopplingen till de gröna stråk platsen är en del av.

Vegetation ska också användas för att skapa rumslighet runt Naturcentrum och förtydliga det befintliga entrétorget framför byggnaden.

FÖRSTÄRKA PLATSENS IDENTITET

Platsen är idag förknippad med pedagogiska verksamheter och föreningsliv, se sidan 28. Platsens identitet kan här stärkas genom att skapa fler möjligheter för den typen av aktivitet.

Strategi:

Tillgängliggöra vattnet och artrika platser. Skapa platser där besökare kan stanna upp och uppleva detaljer på platsen.

INTEGRERA PLATSEN I DET GRÖNBLÅ STRÅKET

Projektplatsen är en del av ett grönbliitt stråket som har sin början i Trädgårdföreningen och slut vid Rosenkällasjön i Tinnerö Eklandskap. Dock är kopplingen till stråket idag svår att utläsa på platsen.

Strategi:

Förtydliga riktningar och entrén på platsen, med hjälp av bro och vegetation.

SÄKERHET

Min ambition genom projektet är att hålla släntlutningarna så låga som är möjligt för att beakta platsens säkerhet. Flacka släntlutningar tar stor yta i anspråk, vilket har varit en utmaning då ytan jag arbetar med är begränsad. För mer läsning om dammar och säkerhet, se *Bilaga 1*.

Jag har skissat mig fram till ett förslag med så flacka slänter som möjligt, utan att kompromissa med vattenvolymen. I min design är den brantaste slänten 1:6. På platser där brantare slänter är nödvändiga för att ge plats åt vattnet har säkerhet beaktats vid gestaltningen på andra sätt.

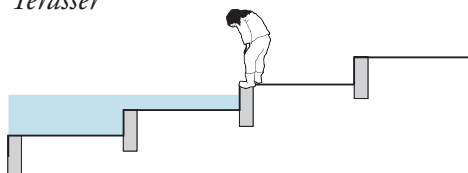
NÄRHET TILL VATTNET

Platsen är idag förknippad med pedagogiska verksamheter och föreningsliv. Platsens identitet kan här stärkas genom att öka möjligheterna för den typen av aktiviteter. Som tidigare nämnts bygger utomhuspedagogik på eget utforskande och sinnesupplevelser, se sidan 32. Mitt mål har därför varit att skapa platser där besökare kan komma nära vattnet och andra artrika miljöer i lugn och ro.

Att tillgängliggöra vattnet kräver en variation av lösningar då vatten erbjuder olika upplevelser beroende på vilket vattendjup du befinner dig på. De djupa delarna är ofta öppna ytor och dammens kant har olika artsammansättning beroende på vilken zon du befinner dig i (frisk-, fukt-, sumpzon eller grund vatten).

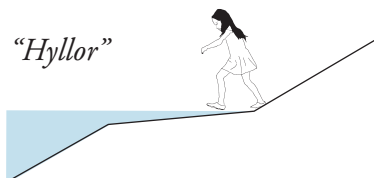
Strategier:

- *Terasser*



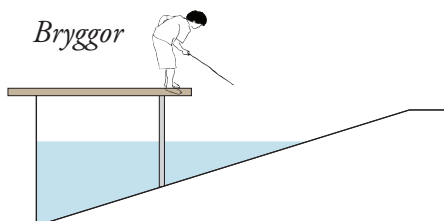
Med terasser istället för slänt blir anläggningen säkrare, då vattendjupet närmast strandkanten aldrig blir högre än terrassens djup, 50cm, oavsett vattennivå i dammen. Terrasserna ger möjlighet att sitta nära vattnet och enkelt komma nära dess kant. Dock kommer kanten inte att bli lika artrik som en slänt, då strandkantens olika zoner försvinner.

- *“Hyllor”*



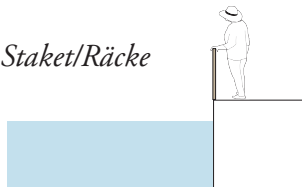
Grunda hyllor med ett lågt vattendjup, 0,2m, längs dammens kanter. Det här behöver dock kompletteras med andra åtgärder, då vattennivån inte är konstant. Hyllorna blir artrika miljöer och kanten blir ofarlig att beträda.

- *Bryggor*



De djupaste delarna överbryggas för att minska olycksrisken och samtidigt få plats med en stor vattenvolym. Dock måste bryggorna vara flyttbara med tanke på skötsel.

- *Staket/Räcke*

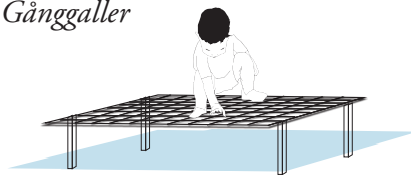


Vid djupa zoner kan räcken användas som ett naturligt och vackert inslag i en annan konstruktion. Räcket minskar framkomligheten till vattnet, men kan skapa en plats där du vågar luta dig fram och på så vis komma närmare de djupare delarna av vattnet.

- *Vegetationsbeklädda slänter*

I brantare slänter kan tätare vegetation planteras för att minska framkomligheten.

- *Gånggaller*



Galler gör att du kan uppleva vattnet eller vegetationen från ovasidan, det skapar också möjlighet att tillgängliggöra blöta eller svårframkomliga områden. Materialet är tåligt och kan översvämmas.

- *Stenar*



Stenar i kombination med flack släntlutning gör att besökare kan ta sig nära vattnet på ett säkert sätt.

3. GESTALTNINGSFÖRSLAG

PLATS FÖR VATTNET!



Figur 30. Vy från dammens sydöstra hörn. "Gallerbryggan" i förgrunden, träbryggan med räcke och Naturcentrum i bakgrunden.

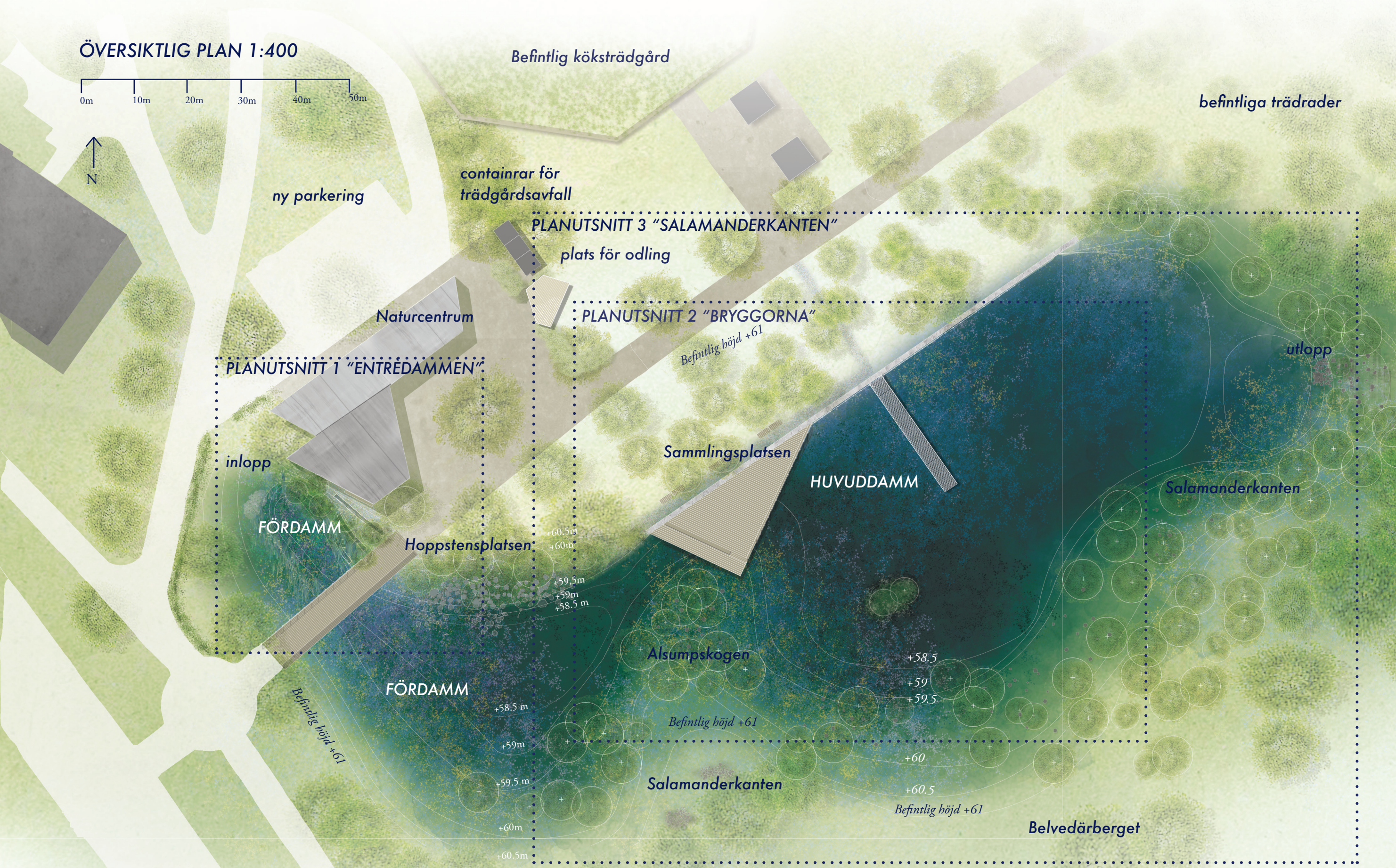
FÖRSLAGET

Att lyfta upp dagvatten ovan jord fyller en pedagogisk funktion. För besökaren kan förståelsen för vattnets kretslopp öka. I dammens kantzon kan artrika platser skapas, där besökare får möjlighet att utforska och uppleva både vattnet och dess rika växt och djurliv. Fokus i gestaltungsförslaget har varit att tillgängliggöra vattnet och dess artrika strandzon i ett pedagogiskt syfte.

KONCEPT

Projektplatsen har delats in i tre zoner: "Entrézon", "Bryggorna" och "Salamanderkanten". I entrézon har fokus varit att skapa en tydlig entré till platsen. Bryggzonen befinner sig nära byggnaden "Naturcentrum" och ska kunna användas som samlingsplats och för att utforska vattnet från bryggkanten. "Salamanderkanten" är vildare i sin karaktär, här finns möjlighet för utforskande i avskildhet.

ÖVERSIKTLIG PLAN 1:400



ny parkering

Befintlig köksträdgård

containrar för
trädgårdsavfall

PLANUTSNITT 3 "SALAMANDERKANTEN"

plats för odling

Naturcentrum

PLANUTSNITT 2 "BRYGGORNA"

Befintlig höjd +61

PLANUTSNITT 1 "ENTRÉDAMMEN"

inlopp

FÖRDAMM

Hoppstensplatsen

Samlingsplatsen

HUVUDDAMM

utlopp

Salamanderkanten

Alsumpskogen

FÖRDAMM

Salamanderkanten

Belvedärberget

Befintlig höjd +61

+58.5 m

+59m

+59.5 m

+60m

+60.5m

+58.5

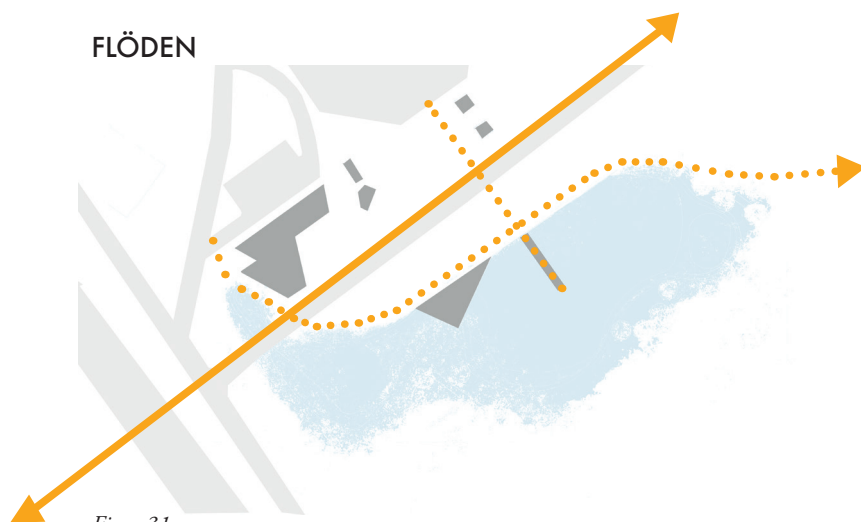
+59

+59.5

+60

+60.5

Befintlig höjd +61



Figur 31.

Det befintliga huvudstråket på platsen behålls. Vägen har en rak sträckning och uppmuntrar till ett snabbare tempo. En ny stenmjölsgång anläggs i en S-form, från den nya parkeringen på Naturcentrums västra sida, vidare längs vattnets kant och slutligen mot den ursprungliga delen av parken.

SIKTLINJER



Figur 32.

Den tydliga axeln längs huvudstråket förstärkts med bro och vegetation. Axeln från köksträdgården, som avslutas med Belvedären på berget har förstärkts med brygga ut i vattnet. Riktningen mot den befintliga delen av parken från Naturcentrum har förstärkts med den nya bryggans riktning.

VEGETATION

En av platsens största kvalité är dess vegetation i blandade åldrar. Här återfinns trädrader, en allé och naturlika planteringar. Här skiljer sig karaktären från den ursprungliga delen av parken, där solitärer av exotiska och inhemska träd är den dominerande vegetationen.

Min ambition har varit att bevara platsens karaktär, den skiljer sig från omgivningen och ger därför en stark platsupplevelse. Därför har så mycket vegetation som möjligt bevarats. Ny vegetation ska komplettera den befintliga och förstärka dess karaktär. Dock kommer dammen att förändra platsens ståndort och ny vegetation bör vara anpassad efter dess ståndort.

Vegetation har också använts för att förtydliga entréområdet, möjliggöra en högre biologisk mångfald på platsen och minska tillgänglighet till vattnet där sluttningen är brant.



Figur 33. Bilden visar hur projektplatsens vegetation ska kompletteras.

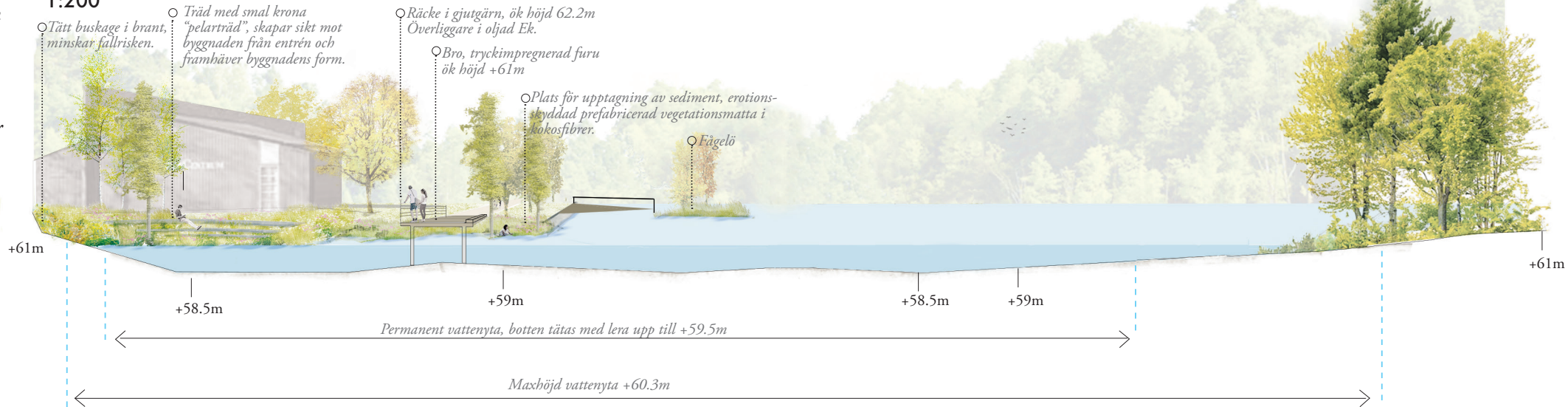
ENTRÉN



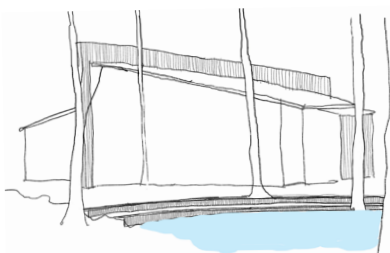
Figur 34. Entrézonen förstärks med en ny bro, vattenspegel och ny vegetation.

Entrén blir tydligare med en vattenspegel framför Naturcentrum och en entrébro. Den nya vegetationen har en naturlig karaktär med ett blommande fältski-kt och rumsbildande träd med smala kronor för att behålla sikt från vägen till Naturcentrum. Här kan besökare komma nära vattnet i genom gradängar eller luta sig över räcket på bron.

SEKTION A - A 1:200



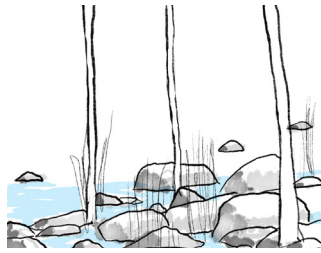
FÖRDAMM



Fördammens lägsta punkt är på en höjd av +58.5m ö h. Den permanenta vattenytan når upp till +59.5m ö h. Vid högvat-ten kan vattnet stiga upp till +60.3m ö h innan det breddas.

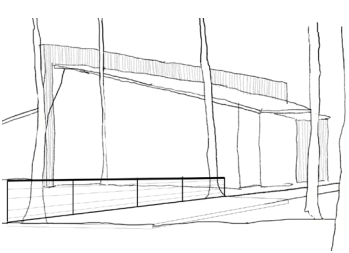
Framkomlighet för skötsel av dammen sker från dammens nordvästra del, från parkering-sytan bakom naturcentrum och vid det stenfria partiet i den östra delen av fördammen.

STENKANT



Stenar i kombination med flack släntlutning gör att du torrskodd kan ta dig nära vattnet. Stenar och ståndortsan-passad vegetation skapar en intressant biotop att utforska.

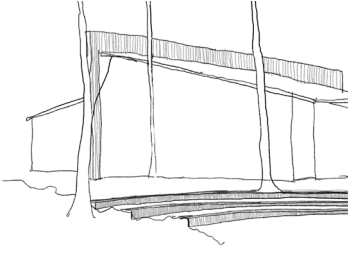
ENTRÉBRO



Med en entrébro förstärks entrésituationen och riktningen mot det gröna stråket vidare mot Tinnerö. Bron är försedd med ett räcke mot den djupare delen och en mindre träsarg mot den grunda delen av dammen.

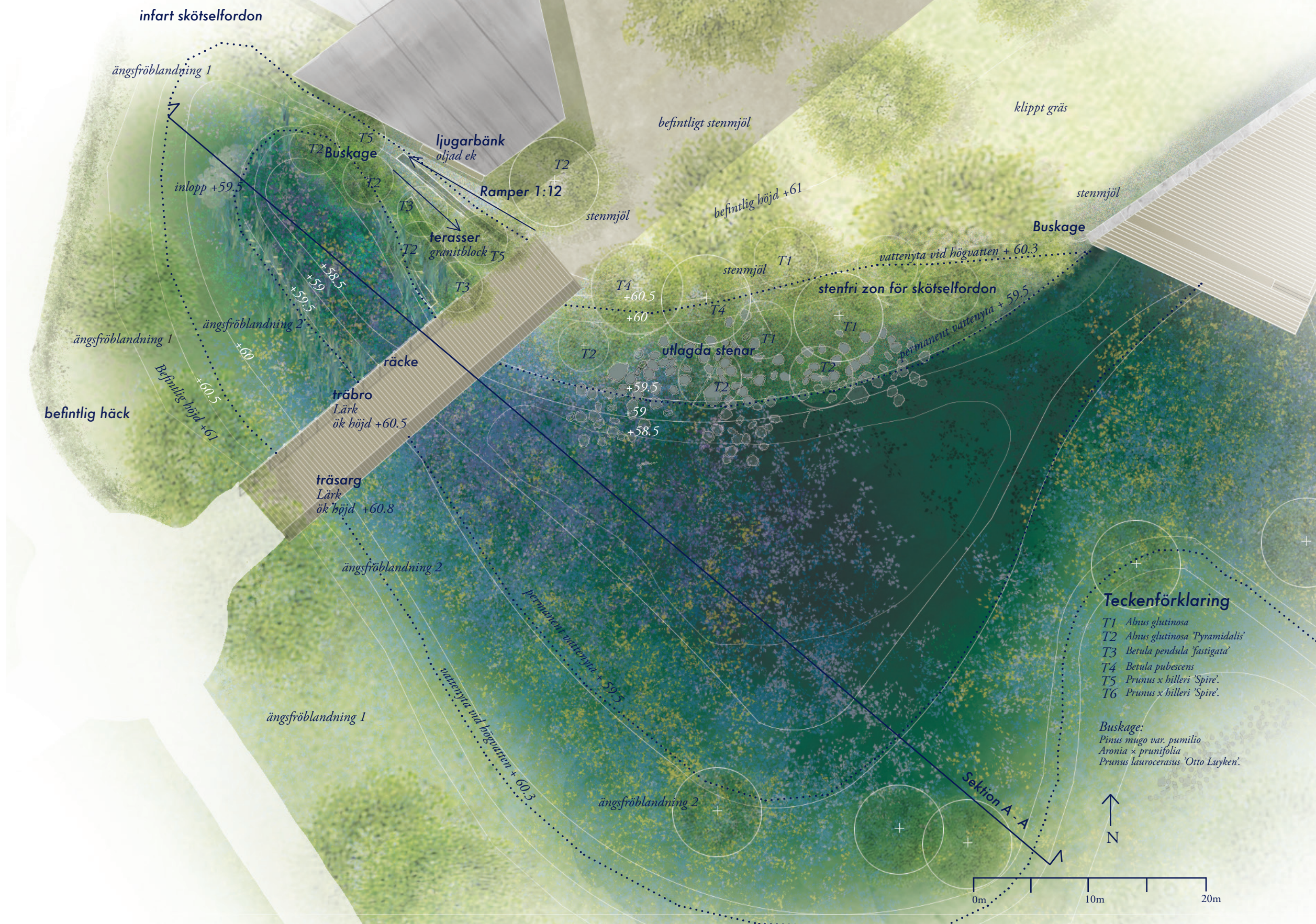
Den visuella kontakten med vattnet har varit viktig och räcket ska därför inte ta fokus från det. Ett räcke i gjutgärn, med tunna spjälor, 30x20mm och stolpar med 1m mellanrum, 40x40mm. Räckets höjd är 1.20m. Överliggaren är i oljad ek och är förslagsvis av dimensionerna 115x35mm.

TERASSER



I en terrasskonstruktion kan du alltid komma nära vattnet oavsett vattnets höjd och det är alltid att grunt närmast kanten. Terrasserna konstrueras av råkilade granitblock med dimensionerna 1000x500x-20mm.

Illustrationsplan
1:200



ENTRÉN

VÄXTMATERIAL

Då platsens gestaltning är ”naturlig” har äng varit den naturliga valet. Dock minskar äng framkomlighet, och gångar kommer att behöva klippas för att göra området mer tillgängligt. Den största förändring kommer att ske i skötsel, gräset ska börja slås som äng och kompletteras med pluggplantor.

Vid val av ängsblommor har jag strävat efter en blandning med olika ståndortskrav, då platsen både är solig och öppen. Närmare träd och buskar är det skuggigare. Ju längre ned i slänten man kommer blir också marken fuktigare. De arter jag har valt är blommande, då gräs redan finns på platsen.

Träden framför byggnaden och i terasseringen är av pelarform för att behålla sikt fram till byggnaden från vägen och framhäva byggnadens vinklar som kontrasterar mot de lodräta träden. Här finns: *Alnus glutinosa* 'Pyramidalis', *Betula pendula* 'fastigata' och *Prunus x hilleri* 'Spire'.

För att minska fallrisken i den brantaste delen av dammen är ett lågt tät buskage planterat i slänten, de är valda efter den fuktiga ståndorten. Här finns: *Pinus mugo* var. *pumilio*, *Aronia x prunifolia* och *Prunus laurocerasus* 'Otto Luyken'.

I stenpartiet är lignoserna valda för att de ska kunna stå i vatten periodvis. Här finns: *Alnus glutinosa*, *Alnus glutinosa* 'Pyramidalis' och *Betula pubescens*.

ENTRÉN

ÄNGSBLANDNING 1

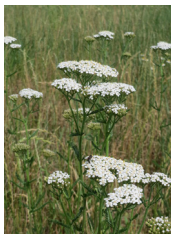
torr-frisk



Hieracium umbellatum



Geranium sylvaticum



Achillea millefolium



Ranunculus acris



Campanula persicifolia



Centaurea jacea



Geum rivale



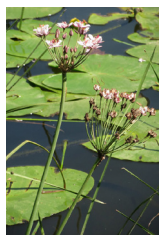
Knautia arvensis

ÄNGSBLANDNING 2

fuktig-grunt vatten



Caltha palustris



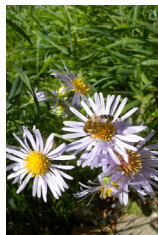
Butomus umbellatus



Lythrum salicaria



Alisma plantago



Aster tripolium



Carex elongata



Veronica longifolia

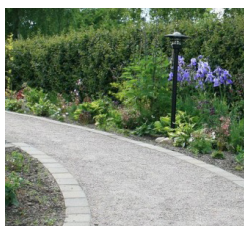


Iris pseudacorus



Molinia caerulea

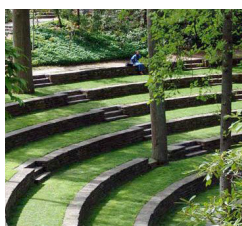
HÅDA MATERIAL



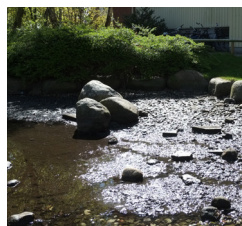
De befintliga stenmjölsgångarna behålls. Stenmjöl läggs även på ytan mellan byggnaden och terrasseringsen ned till dammen. Och i en gång ovanför de utlagda stenarna mot kajkanten.



Den visuella kontakten mellan besökarna och vattnet har varit viktig i mitt arbete. Ett räcke i gjutgärn, med tunna spjälor och stolpar tar lite fokus från vattnet och är möjligt att arbeta med en tunn konstruktion för god genomsikt.



I terrasseringen ned till fördammen kommer råkilade granitblock att användas. Karaktären på materialet ska vara så "obehandlat" för att samspela med berget i öst och de befintliga stensamlingarna på platsen.



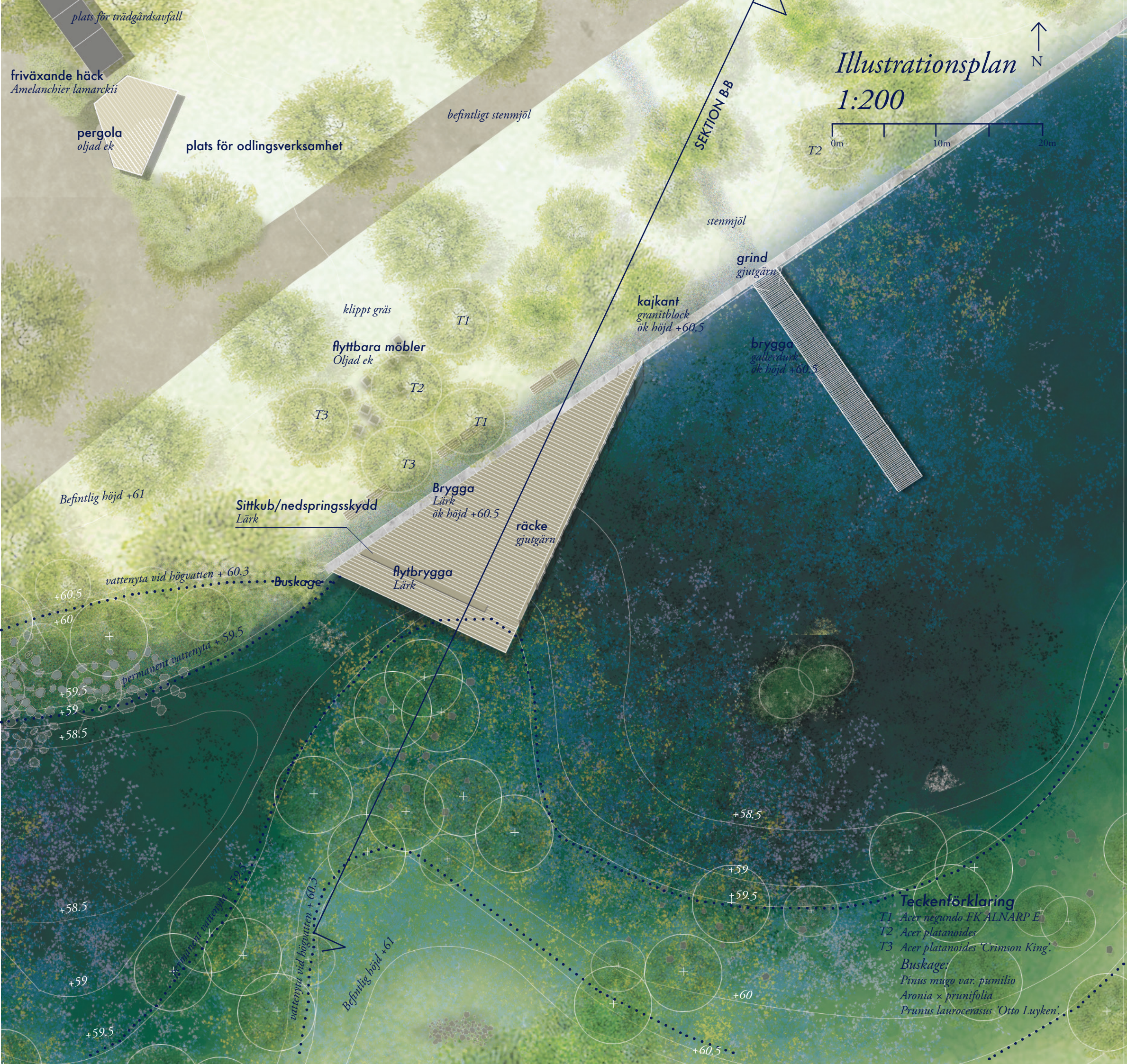
Ett av de befintliga identitetskapande materialen på platsen är sten. Då schaktning till dammen sker kommer det troligtvis finnas gått om sten i marken. Söder om kajkanten ska de här läggas ut. De ger besökarna möjlighet att komma nära vattnet.



Lärk används som material till bro och bryggkonstruktioner. Konstruktionerna kommer att ha kontakt med vatten, här är materialet valt för att klara av den blöta och fuktiga miljön.

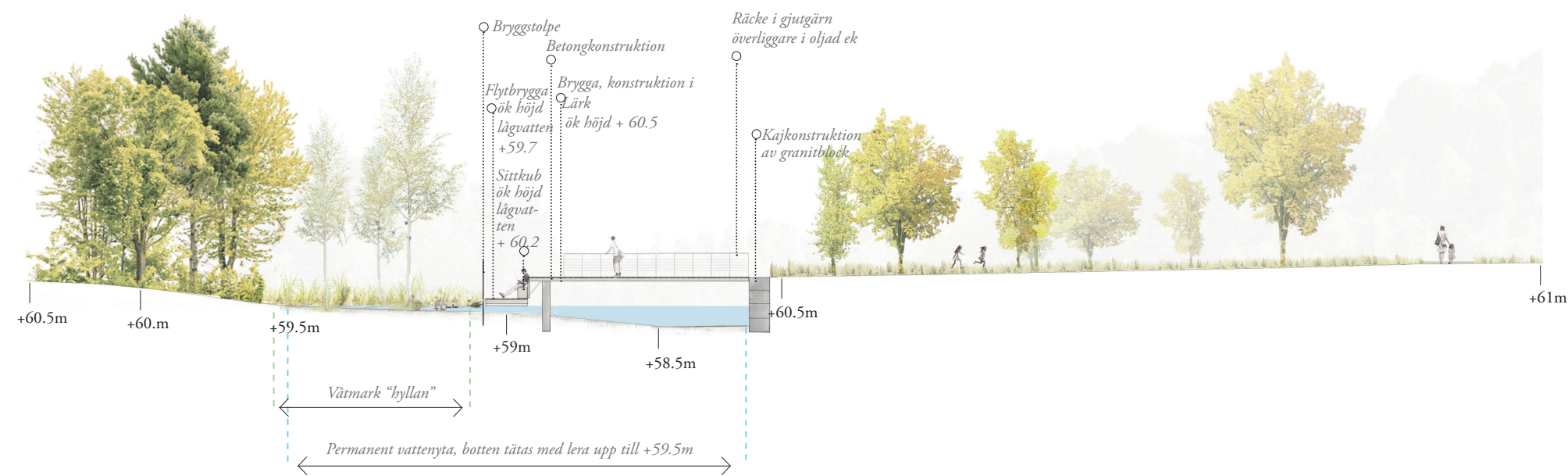
BRYGGOR

Bryggorna ger besökarna möjlighet att komma nära vattnet. "Gallerbryggan" förtydligar den befintliga axeln mellan den befintliga kryddträdgården och "Belvederen" på bergets topp. Träbryggan skapar med dess form och placering en dragning till Naturcentrum. På platsen närmast byggnaden finns flyttbara möbler, för spontana eller anordnade samlingar. De befintliga rumsbildande träden kompletteras med nya, för ett rumsbildande krontak.

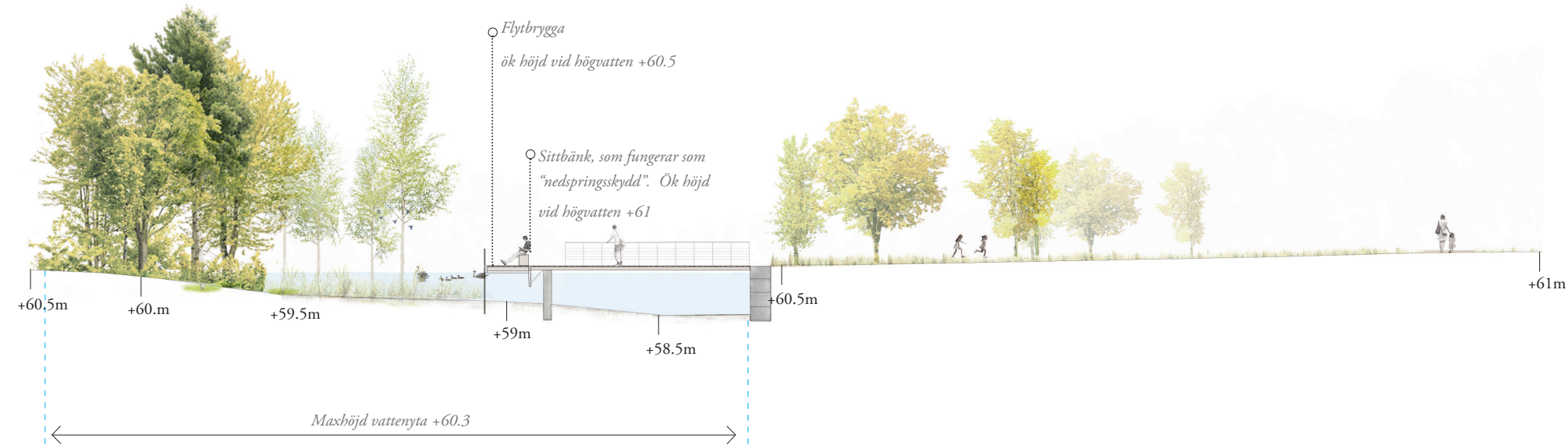


BRYGGOR

SEKTION B - B, LÅGVATTEN
1:200



SEKTION B - B, HÖGVATTEN
1:200

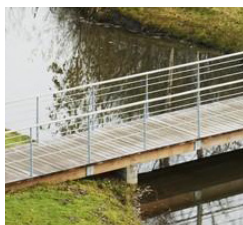


BRYGGOR

VÄXTMATERIAL

I det rektangulära rummet mellan kajkant och gångstråk ska så mycket som möjligt av de befintliga Lönnarna sparas. Här planteras fler Lönnar för att förstärka rummets karaktär och dess rumsliga avgränsning. Följande arter planteras här: *Acer negundo* FK ALNARP E, *Acer platanoides* och *Acer platanoides 'Crimson King'*.

HÅRDA MATERIAL



Räcke i gjutgärn.



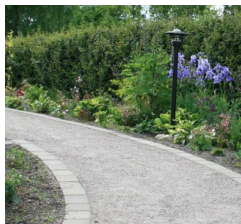
Lärk används som material bryggkonstruktionen.



Kajkanten konstrueras av krysshamrade granitblock. Kajkanten har ett strikt och linjär karaktär.



Gallerduk ger möjlighet att uppleva vattnet ovanifrån.



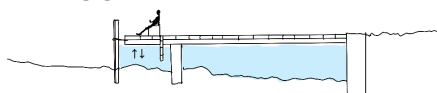
De befintliga stenmjölsgångarna behålls. En mindre stenmjölsgång anläggs också längs kajkanten.



Bryggan hålls upp av betongplintar i rektangulära blockformer. Materialet finns inte på platsen idag men ger platsen ytterligare ett tidslager.

BRYGGOR

BRYGGA

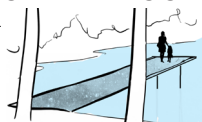


Bryggans form ger platsen en ny riktning, mot bergets högsta punkt.

Vid högvatten ligger hela bryggan i samma höjd, och den "sittkub" vid bryggans sydöstra kant har en överkants höjd på 50cm ovanför bryggan. Vid lågvatten ligger den sydöstra delen, flytbryggan, 0.8m lägre än huvuddelen av bryggan. Sittkuben blir då ett trappsteg till den nedre delen av bryggan.

Huvudbryggan står på en konstruktion av betongplintar och flytbryggan är fäst vid rör som låter bryggan röra sig i höjddled.

GALLERBRYGGA

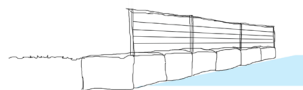


Ingången till gallerbryggan är försedd med grind, då den leder ut på de djupa delarna av vattnet.

Här ska du få upplevelsen av att du är på vattnet. Bryggan är inte försedd med räcken för att förstärka upplevelsen.

Den permanenta vattennivån befinner sig ca 1m under bryggan och vid högvatten 20cm under bryggan. Bryggans mått är: 2.5m bred och 17m lång.

KAJKANT



Kajkanten är konstruerad av krysshamrade granitblock av måtten 1000x500x500mm.

Ett räcke i gjutgärn med tunna spjälor, 30x20mm och stolpar med 1m mellanrum 40x40mm, höjd 1.20. Överliggaren är i oljad ek och är förslagsvis av dimensionerna 115x35mm.

Kajkanten förstärker den linjära riktningen på platsen, och det viktiga huvudstråket genom parken vidare mot Tinnerö. Kanten skapar ett linjärt rum mellan vattnet och grångstråket, där flyttbata möbler ställs ut, och fler träd planteras med fokus på krontak för ökad rumsupplevelse.

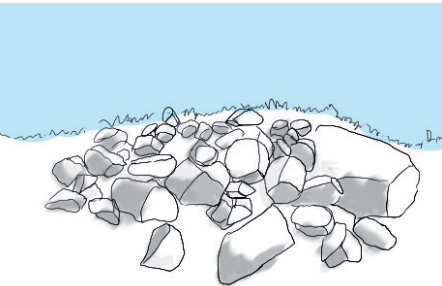
SALAMANDERKANTEN



Figur 35. Vy från entrébron mot sydöst. Den flacka artrika kanten till höger i bilden och Belvedären i bakgrunden.

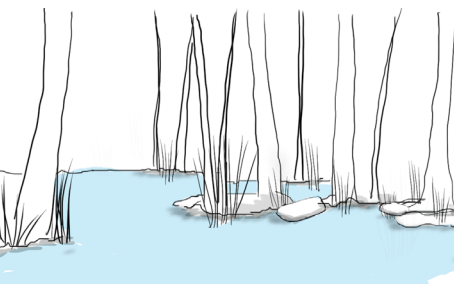
Den här platsen ska ge djur möjlighet till avskildhet. Här kan också finnas möjlighet för besökare att utforska vattnet och de strandnära biotoperna i en ”naturlik” miljö, om du lyckas ta dig fram längs den blöta kanten och vilda vegetationen. Växtmaterialet är valt för att efterlikna biotoper som i naturen finns i blöta skogsmiljöer.

SALAMANDERHUSEN



Utlagda stenhögar fungerar som övervintringsplatser för den Stora vattensalamandern. Då schaktning för dammen utförs, kan stenar sparas och användas för att bygga upp ”Salamanderhusen”.

NATURLIK KANT



Mötet mellan land och vatten sker här på ett ”naturlikt” sätt. Vid schaktning bör det här beaktas, massorna kan med fördel skapa små kullar och sänkor, speciellt i översvämningszonen.

VÄXTMATERIAL

FÄLTSKIKT



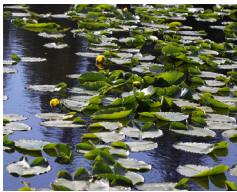
Dryopteris carthusiana



Caltha palustris



Carex rostrata



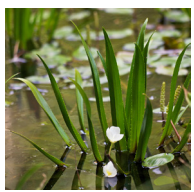
Nuphar lutea



Alisma plantago aquatica



Cenatophyllum sp.



Stratiotes aloides L.



Carex Elongata



Myosotis scorpioides



Lythrum salicaria



Iris pseudacorus



Molinia caerulea

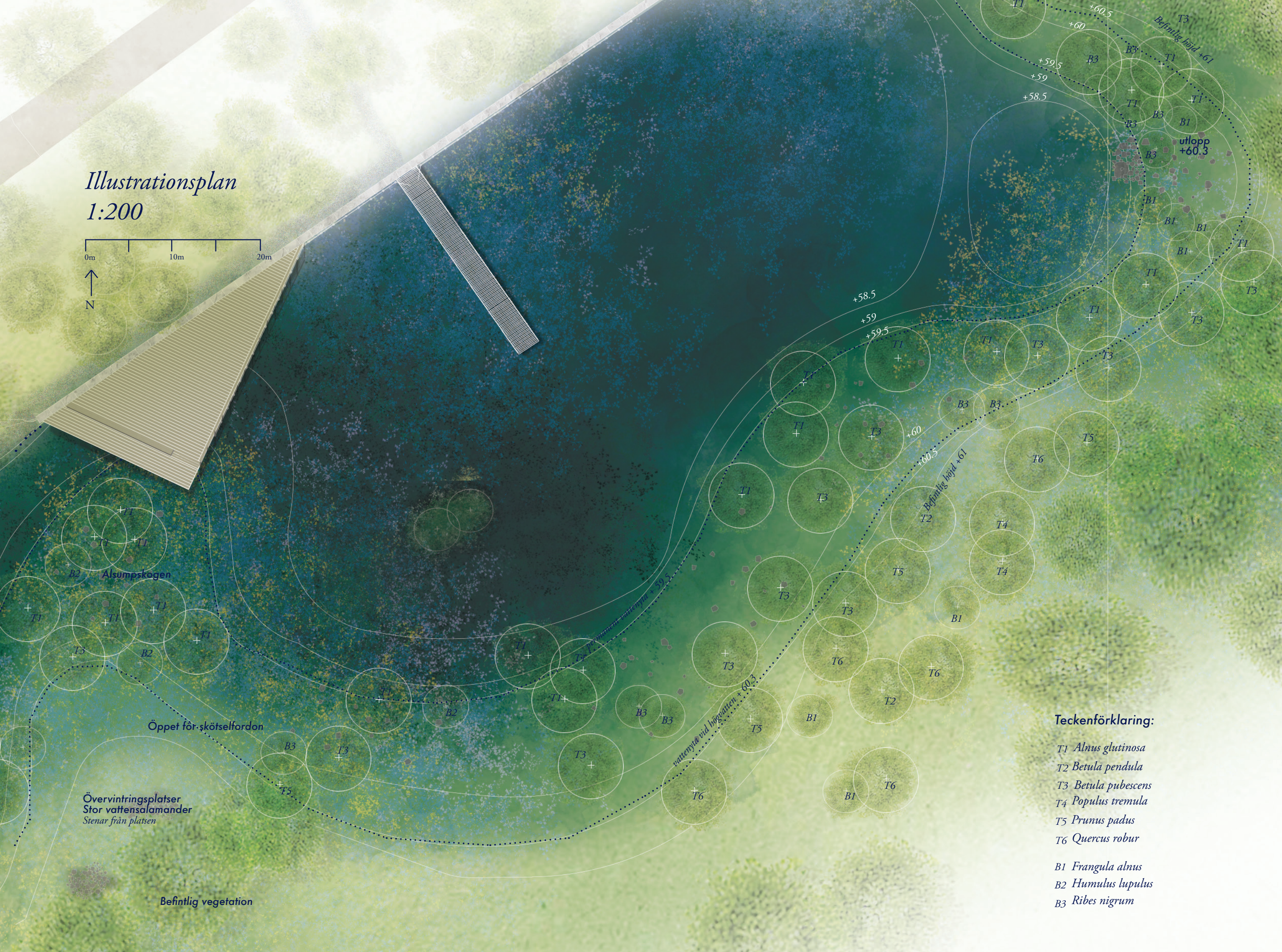


Potamogeton acutifolius

Illustrationsplan 1:200

0m 10m 20m

N



Öppet för skötsel fordon

Övervintringsplatser
Stor vattensalamander
Stenar från platsen

Befintlig vegetation

Teckenförklaring:

- T1 *Alnus glutinosa*
- T2 *Betula pendula*
- T3 *Betula pubescens*
- T4 *Populus tremula*
- T5 *Prunus padus*
- T6 *Quercus robur*

- B1 *Frangula alnus*
- B2 *Humulus lupulus*
- B3 *Ribes nigrum*

4. TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

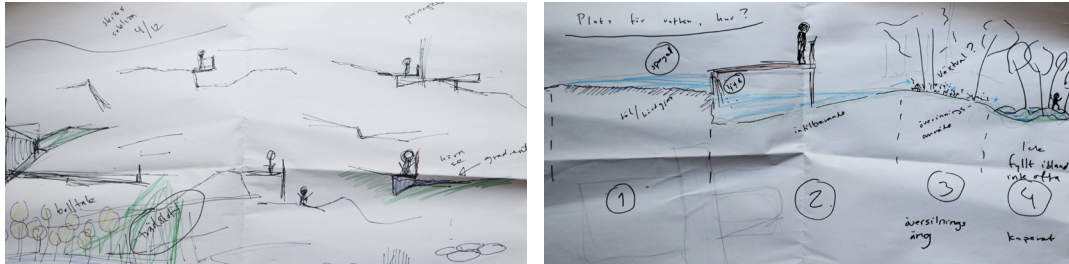
UPPSTART

Den första tiden ägnade jag mig att förstå min uppgift. Vad var problemet? Varför har det tagits fram ritningar på ett underjordiskt dagvattenmagasin på projektplatsen? Det material jag från början fick tilldelat var en dagvattenutredning (Backteman et al. 2019) över ett intilliggande område uppströms och ritningar från kommunens VA-huvudman över ett underjordiskt dagvattmagasin på projektplatsen (Tekniska verken 2019). Efter att ha själv börjat skissa på en damm förstod jag att problemet var att vattenvolymen inte skulle få plats och en damm kräver flacka slänter för att vara säker. Kommunen vill dessutom gärna undvika staket, då de kan ge en ”falsk” trygghet för föräldrar (Linköpings kommun 2010).

SKISSARBETE

De första skisserna jag arbetade med utforskade jag alternativa platser för vattnet. Till en början undvek jag min utpekade plats i mitt skissande och arbetade med att få plats med vatten runt min utpekade plats för att se vad som hände. Den här processen resulterade i en mängd olika dammar uppdelade runt en större öppen gräsyta. De här skisserna kändes aldrig bra, men var viktiga för att utforska möjligheterna på platsen. De tidiga skisserna innehåller också koncept på hur vattnet kan möta land på ett säkert sätt, utan att använda långa slänter, se *Figur 36*.

Efter några veckors arbete med mitt projekt försattes det i vila, då jag fick en praktikplats på Atkins kontor i Malmö. Den här perioden var viktig för min process, då jag på Atkins fick många frågor kring mitt examensarbete av kunniga landskapsarkitekter och ingenjörer. Många frågor berörde de tekniska aspekterna i projektet. Här förstod jag att jag har en stor kunskapslucka och för att kunna utföra ett realistiskt förslag behöver jag tekniskt kunnande. Det här resulterade att jag satte mig in i rening och dimensionering av dagvattendammar. I efterhand förstår jag att det tog mycket tid från annat i projektet. Min ambition från början var att arbeta mer med de mervärden öppet vatten kan ge, men det har fått stå tillbaka till följd av att mycket tid lades på tekniska aspekter. Dock krävdes det för att kunna göra ett realistiskt förslag, men det var inte min ingång i projektet.



Figur 36. Tidiga konceptskisser.



Figur 37. Skisser från platsbesök, spontana associationer.

SKALA

Jag skissade länge på en uppbruten dammstruktur, med ett flertal olika dammar och olika spångar, bryggor och strukturer för att komma vattnet nära. Men jag fick aldrig fram en skiss som jag tyckte gjorde min plats rättvisa. De här skisserna har gemensamt att de bröt mot den befintliga skalan på platsen, vilket skapade en tydlig rumsindelning, med "rummet med lilla skalan" och "den resterande delen av parken". Jag gick tillbaka för att utforska platsens karaktär, identitet, befintlig rumsindelning och skala.

Under mina platsbesök skissade jag förutsättningslöst ned spontana associationer på platsen. Här förändras mina skisser till något som jag började tycka om, se *Figur 37*. Jag förstod att en stor del av platsens karaktär finns i dess skala, öppenhet och de volymer som avgränsar platsen. Med krontak, berg och byggnader.

Därefter fanns bara en av de ursprungliga dammarna i platsens periferi kvar, en mindre entrédam vid ingången till parken. De nya skisserna förtydligar och förstärker platsens

befintliga karaktär. Då den öppna rummet bevaras och det visuella intrycket av himlen och omgivande volymer förstärkas då de speglas i vattenytan.

KONTEXT

Länge har jag själv definierat platsen i förhållande till den ursprungliga delen av parken. Vid inläsning av platsen historia, förstod jag att platsen inte är en del av den ursprungliga parken, utan en plats där träd och plantor drivits upp (Wallenberg 2009). Här förstod jag att projektplatsen och den ursprungliga delen av parken har olika identiteter. De skiljer sig i användning, gestaltning och har olika minnen och känslor kopplade till sig.

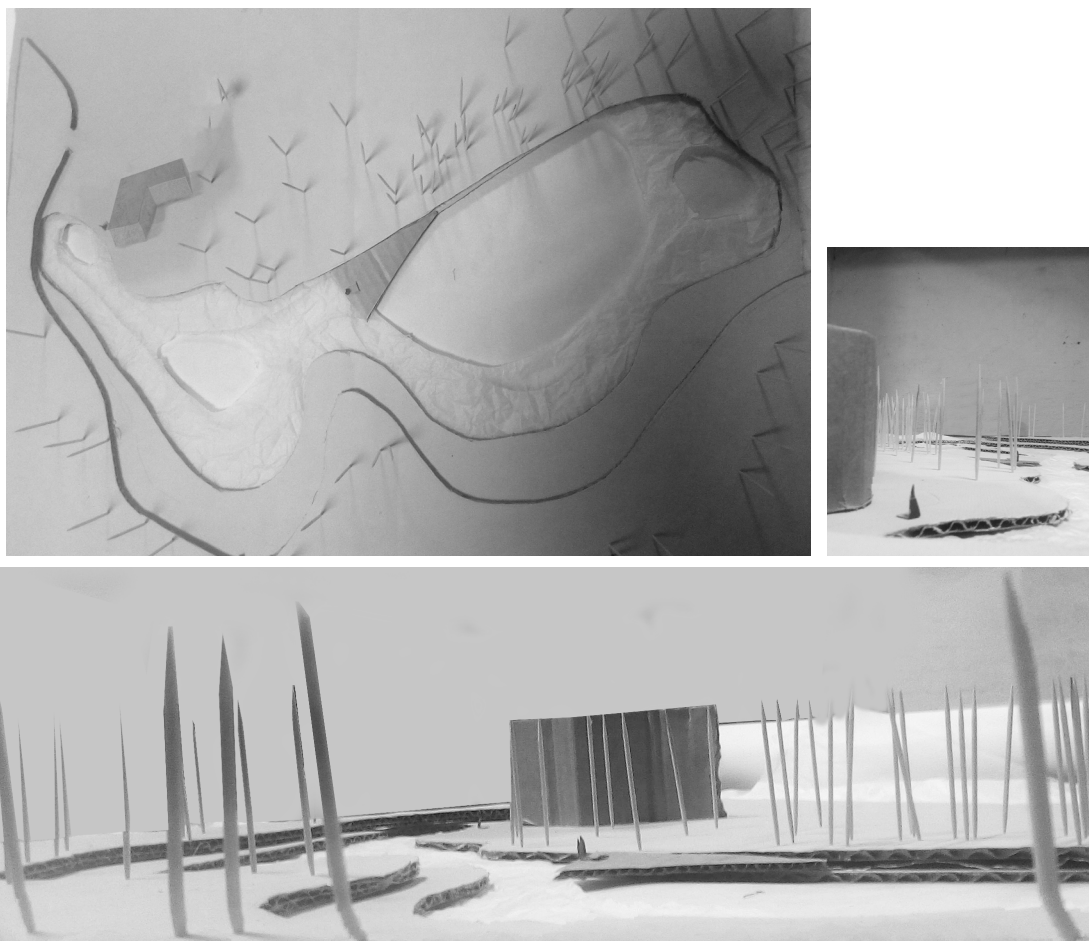
I mitt skissarbete var jag länge fokuserad på att jag arbetade med en del av parken och att gestaltningen var tvungen att kännas igen och upplevas enhetligt med parken. Här lyfte jag blicken, och förstod att platsen kan fortsätta att vara sin egen och att antydningar om en tidigare finpark var direkt felaktiga.

Kopplingen till Tinnerö Eklandskap frigjorde min plats från Trädgårdsföreningens finparks karaktär i mitt skissande. Det blev här viktigt för mig att ge platsen en vildare karaktär för att förtydliga kopplingen till stråket.

MATERIAL

Att hitta ett material som lämpade sig för att skissa på markmodellering tog tid för mig, skisspapper och penna räckte inte långt för att förstå markens form. Jag började nästan omedelbart med att skissa i modell. Den första modellen var uppbyggd i vetemjöl, med "tandpetarflaggor" med höjder utskrivna. Det var dock problematiskt att hitta en lämplig skala att arbeta i för att förstå terrängen. Höjdskillnader var svåra att uppleva i modellen, trots utsatta skalgubbar och kamera. Bara några millimeters skillnad i modellen ändrade släntens lutning kraftigt. Mjölet var också ett flyktigt material att arbeta i, det var lätt att förstöra en form av misstag eller blåsa iväg materialet.

Därefter bytte jag material och började arbeta med utskuren kartong i höjdkurvor, se *Figur 38*. Att arbeta med det här material blev tydligare för mig, då det var lättare att ha "kontroll" över släntlutningar och höjder. Materialbytet påverkade också gestaltningen, kartongen var lätt att skära i stora böljande former, och platsen fick en ny skala. Dock kvarstod problemet med att förstå upplevelsen av terrängen, som jag slutligen tyckte var lättast genom ritade sektioner. I modellen arbetade jag även med siktlinjer och täthet av vegetation.



Figur 38. Bilder från modellen i kartong. Här utforskade jag vegetationens täthet, siktlinjer och slänternas lutning.

UPPBROTT I PROCESSEN

Då jag nu tittar igenom mitt processmaterial undrar jag varför en del av skisserna har sorterats bort längs vägen. Mitt arbete har pågått från och till under drygt ett år, där jag har haft paus för praktik, jobb, flytt och långa vabbperioder till följd av corona-viruset. I efterhand tror jag att det faktum att jag har haft flera avbrott i mitt arbete har påverkat min process både på gott och ont. Jag har fått mer kunskap längs vägen, men idéer och skisser har hunnit falla i glömska under de långa avbrotten.

5. *DISKUSSION*

PROJEKTUPPGIFTEN

Det här projektet tog avstamp i en skiss på ett underjordiskt dagvattenmagasin från Linköpings kommuns VA-huvudman, Tekniska verken. Från kommunens håll fanns det ett önskemål om att pröva en lösning ovan jord. Mina tankar efter det här projektet är att det kan finnas ett behov av större samarbete mellan de olika aktörerna. De besitter olika kompetenser och arbetar på olika sätt. Projekt behöver förmodligen landa på flera personers ritbord så personer med olika kompetens kan skissa på dem för att få fram en lösning som tar hänsyn till flera värden.

PROCESSEN

Jag har i den här processen skissat intuitivt och en hel del under platsbesöken. Min tro var att utforskandet av platsen skulle landa i ett förslag där platsens kvalitéer tas till vara och att designen skulle ha en tydlig förankring i platsen. Den nostalgi jag upplever när jag besöker platsen och den skönhet platsen enligt mig besitter har gjort det svårt för mig att förändra platsen, och speciellt då jag har skissat i fält. Jag kan i projektets slutskede önska att jag hade varit mer medveten om vad som hände med mig under platsbesöken, och hur det har påverkat mitt arbete. En medvetenhet av mina egna känslor hade kunnat hjälpa mig att kliva in och ut ur min personliga upplevelse och ge en mer distanserad syn på platsen.

Att vara intuitiv och medveten om sig själv samtidigt är enligt mig omöjligt. Men att pendla mellan att vara intuitiv och se sig själv vid granskande av sina skisser kan synliggöra bakomliggande tankar och känslor hos sig själv, som kan vara viktigt att se för att förstå varför skisserna ser ut som de gör.

FÖRSLAGET

Vatten - källan till ekosystemtjänster och upplevelser

Vatten, upplevelser och biologisk mångfald går hand i hand. Att fördröja dagvatten ovan mark genererar en mängd ekosystemtjänster. I vattnets kant skapas artrika och varierade biotoper, vattnet fördröjs och avdunstar utan att belasta recipienter och VA-anläggningar, vattnet renas genom växternas upptag och föroreningar sedimenterar.

Vattnet i sig själv ger också besökare sinnesupplevelser. Ljudet av porlande vatten och

plaskande fåglar, lukten av blöt mark och upplevelsen av blöt mark under fötterna längs dammkanten. Vattnet skapar också en visuell upplevelse då himlen och omgivningen speglas i den. Det bidrar också till en stark platsupplevelse och kan fungera som ett landmärke.

Bara genom att ge vattnet plats ovan mark uppfylls mina uppsatta mål med arbetet av sig självt. Min roll som landskapsarkitekt i det här projektet har snarare varit att arbeta med att vattnet får plats på ett säkert och estetiskt tilltalande sätt. Jag tar med mig att vatten tillför ett brett spektrum av mervärden, och är inte minst ett mervärde i sig självt.

Koncept - Att komma nära vattnet

Utomhuspedagogik bygger på att låta människan utforska platsen genom direktkontakt och sinnesupplevelser (Naturvårdsverket, 2019). Syftet med konceptet ”komma nära vattnet” är att ge besökare direktkontakt med vattnet och de biotoper som är kopplade till vatten.

Att arbeta med närheten till vattnet och intressanta miljöer längs dammkanten har varit en svår balansgång, då djur kan behöva avskildhet. Dammkanten är tillgänglighetssanpassad på dess västra sida och vid entrédammen, men till ”Salamanderkanten” finns ingen gång ritad. Kanten kan ändå besökas och utforskas i mindre omfattning och erbjuder avskildhet för besökaren och djuren. Konceptet med zoner med olika grad av tillgänglighet har här hjälpt mig. Närmast byggnaden är vattnet mer lättillgängligt och längre bort är vegetationen vildare och vattnet mer svårtillgängligt.

Växtmaterial

Växtmaterialet i det här projektet är till stor del inhemskt för att stärka dess anknytning till de grönbå stråket och för att skapa en tydligare karaktär i förhållande till den ursprungliga delen av parken som är rik på exotiska träd.

Vid val av växtmaterial i den organiska kanten har jag använt mig av naturen som förebild, här har jag tittat på artrika skogsbestånd med liknande ståndortsförhållanden. Befintlig vegetation har sparats till stor del. Att ha vegetation med högre ålder är värdefullt, speciellt de första åren då den nyplanterade vegetationen kommer att vara

låg. Dock kommer förmodligen en del av den befintliga reagera på ändrade ståndortsförhållanden och behövas tas ned så småningom. Rotskador och kompaktering vid schaktning för dammen kommer med stor sannolikhet också att uppkomma, då några av de sparade träden är nära de området som ska schaktas.

Säkerhet

Jag har gestaltat med målet att platsen ska vara säker för dess besökare och har landat i en platsspecifik lösning där en mängd olika åtgärder har använts för att uppnå syftet med en säker miljö runt vattnet.

Rekommendationer kring säkra släntlutningar och den problematik som följer med att använda stängsel och räcken har jag förhållit mig till i min gestaltning. Dock har jag inte följt rekommendationerna som jag har tagit del av. Jag har använt mig av räcken som kan inge en "falsk trygghet" för föräldrar som besöker platsen med barn (Lenninger 2011). De här har jag inte sett som en säkerhetsrisk då bara valda delar är försedda med räcken. Relativt branta släntlutningar har används, max 1:6, men har kompletterats med olika åtgärder för att göra platsen säker. Om jag hade följt rekommendationerna hade vattnet möjligen inte fått plats på projektplatsen. Mitt mål som landskapsarkitekt har varit att gestalta en säker miljö i sin helhet utifrån platsens potential, det finns då en motsägelse i att följa generella lösningar och riktlinjer. Det är de verktygen vi har fått med oss från utbildningen och ett förhållningssätt som leder till en väl gestaltad utemiljö.

Problem med gestaltningen

Jag har i projektets slutskede ifrågasatt lämpligheten med att göra fördammen tillgänglig med ramp och terasser. Vattnet i fördammen är inte renat och barn kommer med stor sannolikhet att vistas på platsen.

SLUTSATS

Den största utmaningen med att gestalta den här platsen var avsaknaden av problem. Platsen besitter både en skönhet och har en god funktion i dagsläget. Det här har påverkat mig och resulterat i att jag har varit försiktig i mitt skissande. I arbetets slutskede kan jag se att det hade funnits andra sätt att förhålla sig till platsen än den försiktighet. Jag hade också i gestaltningen kunnat vara mer specifik i vad det är jag vill framhäva och bevara.

Målet med arbetet har varit att presentera ett gestaltungsförslag som ger plats för vattnet och beaktar besökarens säkerhet. Gestaltningen ska också utifrån platsens potential ta tillvara på vattnets kvalitéer på ett estetiskt tilltalande sätt. Mitt projekt ger ett direkt svar på att vattenvolymen får plats. Förslaget visar också på hur besökarens säkerhet har beaktats. Gestaltningen har en förankring i platsen, då det utgår från dess skala, och riktningar. Förslaget beaktar också platsens karaktär och identitet. Vattnets kvalitéer har beaktats, men inte utforskats på ett djupare plan. Vattnet har snarare använts som verktyg för att skapa intressanta och varierade platser och biotoper. De fokusområden jag har haft som mål att arbeta med, biologisk mångfald och upplevelsevärden, har berörts i projektet men inte i den utsträckning jag från början hade tänkt. Det slutliga projektet handlar snarare om att skapa möjligheter för besökaren att utforska vattnet och vegetationen i ett pedagogiskt syfte. Här är biologisk mångfald och upplevelser förutsättningar för att skapa en miljö som är intressant att utforska.

Att arbeta med skissen som arbetsmetod och med platsen som utgångspunkt kräver en öppenhet för förändring under processens gång. I arbetets slutskede kan jag se mina teman biologisk mångfald och upplevelsevärden som begränsande i min process. Det hade möjligen främjat min process att enbart låta utforskandet av platsen styra vilka teman som var relevanta.

Det mest tidskrävande momentet har varit att förstå hur mycket yta dammen skulle ta i anspråk. Det var här nödvändigt att lägga en stor del av min tid på att samla information om tekniska aspekter, det har tagit tid och fokus från de mervärden synligt vatten kan ge som från början var min ambition att arbeta mer med.

I projektets slutskede kan jag se att jag utforskade platsens grundligt. Dess kontext, riktningar, flöden, material, karaktär och identitet är några av aspekterna jag har doku-

menterat. Men jag har inte tagit ställning i frågan om hur mitt gestaltningsförslag ska förhålla sig till den information jag har fått fram. Jag har landat i ett förslag där strategin har varit att förstärka eller framhäva. En fråga jag nu ställer mig är: Hade det räckt med att gestaltningen på något sätt kommenterade någon av de aspekter som jag har förstärkt eller framhävt?

Kunskap ger självförtroende

De projekt som landskapsarkitekt arbetar i har stor spännvidd. Gestaltning sker i både urbana och rurala sammanhang med olika värden i fokus. Som landskapsarkitekt måste vi därför ha gott samarbete med personer med mer specialiserad kompetens.

I slutskedet av det här projektet kan jag se att ett samarbete med en ingenjör hade underlättat mitt arbete, då jag inte besitter den kunskap som har krävts för att genomföra projektet. Men jag kan se ett stort värde i att jag med en landskapsarkitekts glasögon har satt mig in i tekniska aspekter, det här gav mig självförtroende att skissa.

Jag tror att det har landat i en komplexare lösning. Generellt går att säga att vår yrkesgrupp bör sätta sig in i tekniska aspekter och använda sig av det på ett sätt som vi är skolade.

REFERENSER

Andersson, C., Backteman, E. & Holmgren, A (2019) *Dagvattenutredning Innerstaden 1:29 och Ellipsen m.fl.* Linköping: Ramboll

Arnesson, P (2000). Tinnerbäcken. I: *VISS Vatteninformationssystem Sverige*. Tillgänglig: viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA20211441 [2020-02-15]

Artdatabanken (u.å.) *Stor vattensalamander*. Tillgänglig: artfakta.se/naturvard/taxon/100141 [2020-04-22]

Assargård, H., Banach, A., Ekelund, B., Godecke, T., Sjöström, J. & Sundström, S (2013) *Gestaltning av dagvatten - exempel och framgångsfaktorer*. Stockholm: Sweco

Boverket (u.å.) *Europeiska Landskapskonventionen*. Tillgänglig: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/kulturvarden/andra-Styrmedel-for-kulturvarden/landskapskonventionen/> [2020-03-20]

CIRIA (2015). *The SuDS Manual*. London: CIRIA. Tillgänglig: www.ciria.org/Memberships/The_SuDs_Manual_C753_Chapters.aspx [2020-03-22]

Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område (EGT L 327, 22.12.2000, s. 1)

Godecke, B. (2016) *Kunskapsammanställning - dagvattenrening*. Bromma: Svenskt vatten AB. Tillgänglig: https://www.svensktvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport_2016-05.pdf [2020-02-24]

Hague, C. (2005) 'Planning and place identity' i Hague, C. & Jenkins, P. (red.) *Place identity, participation and planning*. London: Routledge. Kapitel 1, s. 3-17.

Jehle, R., Bouma, P., Szatecsny, M. & Arntzen, J. (2000). High aquatic niche overlap in the newts *Triturus cristatus* and *T. marmoratus*. *Hydrobiologia*, vol 437 (1-3) s. 149-155. DOI: 10.1023/A:1026554907400

Jordbruksverket (2019) *Vad är biologisk mångfald?* Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ettriktodlingslandskap/vadarbiologisk-mangfald.4.4c6781514b9df8f29e8771e.html> [2020-04-20]

Larm, Thomas (2000) *Utformning och dimensionering av dagvattenanläggningar*. Vav AB: Stockholm

Larm, Thomas (2011) *General design criteria for wet ponds and wetlands for storm water treatment*. Sweco: Stockholm

Lenninger, A. (2011) Vattenvett. *Movium fakta*, nr.1, 2011. Tillgänglig: https://www.movium.slu.se/system/files/news/7988/files/movium_fakta-1_2011-vattenvett.pdf [2020-11-02]

Linköpings kommun (2009) *Tinnerö Eklandskap, kultur och natur*. Linköping: Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen

Linköpings kommun (2010) *Översiktsplan för staden Linköping*. Linköping: Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen

Linköpings kommun (2017) *Utdrag ur Linköpings kommuns Dagvattenstrategi*. Linköping: Linköpings kommun

Linköpings kommun (2018) *Vårdprogram för Linköpings Trädgårdsförening park*. Norrköping: Fredrikssons arkitektkontor

Linköpings kommun (2019a) *Linköpings mötesplatser - innerstadens parker och torg*. Linköping: Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen

Linköpings kommun (2019b) *Detaljplan Ekkällan*. Linköping: Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen

Linköpings kommun (2019c) *Samrådshandling - Stadens ytterkant*. Linköping: Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen

Linköpings kommun (2019d) *Fakta Dagvatten - Sammanställning av kunskapsläge och aktuell lagstiftning*. Linköping: Linköpings kommun

Linköpings kommun (2019e) *Utvecklingsplan för linköpings ytterstad*. Linköping: Linköpings kommun

Lundqvist, Elisabeth (2001). Successioners betydelse i odlingslandskapet – våtmarker. i Blomberg, Anna & Burman, Anna (red.). *Mångfaldskonferensen 2000: Biodiversitet i odlingslandskapet*, s. 55-56. Uppsala: Centrum för biologisk mångfald. Tillgänglig: www.cbm.slu.se > Publikationer > CBM:s skriftserie > Nr 4: Mångfaldskonferensen [2020-11-02]

Länstyrelsen i Västra götaland (2016) *Utplantering av Knölnate och Spetsnate - Försök 2012-2016*. Göteborg: Länstyrelsen i Västra götaland

Länstyrelsen i Östergötland (2012) *Hotade Natearter i Östergötland- spetsnate, styvnate, bandnate och uddnate*. Linköping: Länstyrelsen i Östergötland

Malmö stad (2020) *Teknisk handbok*. Tillgänglig: <http://projektering.nu/dagvatten---skyfall.html> [2020-11-02]

Nationalencyklopedin (u.å.) *Biologisk mångfald*. Tillgänglig: Nationalencyklopedin. [2020-04-15]

Nationalencyklopedin (u.å.) *Hållbar utveckling*. Tillgänglig: Nationalencyklopedin. [2020-02-15]

Naturcentrum (2020) *Höstprogram 2020* [broschyr]. Tillgänglig: <https://linkopings-naturcentrum.se/programmet/> [2020-11-27]

Naturvårdsverket (2006) *Föroreningar i dagvatten*. Stockholm: Naturvårdsverket

Naturvårdsverket (2007) *Åtgärdsprogram för bevarande av större vattensalamander och dess livsmiljö*. Bromma: CM Gruppen AB.

Naturvårdsverket (2009) *Åtgärdsprogram för hotade Nattearter 2008-2011*. Bromma: CM Gruppen AB

Naturvårdsverket (2017) *Argument för mer ekosystemtjänster*. Bromma: Arkitektkopia AB

Naturvårdsverket (2019) *Låt barn få uppleva och lära i naturen*. Tillgänglig: <https://www.naturskyddsforeningen.se/skola/naturen-som-klassrum/artikel/lat-barn-fa-uppleva-och-lara-i-naturen> [2020-11-02]

Norberg-Schulz, C. (1980) *Genius loci: towards a phenomenology of architecture*. London: Academy edition. Tillgänglig: <http://home.fa.utl.pt/~al7531/pedidos/livros/Genius%20Loci%20Towards%20a%20Phenomenology%20of%20Architecture.pdf> [2020-05-09]

Persson, Jesper (2000) The Hydraulic Performance of Ponds of Various Layouts. *Urban Water*, Vol. 2, Nr. 3, s. 243-250.

Stadsbyggnadskontoret (2019). *Världens bästa stad när det regnar - Göteborgsmodellen för dagvatten och skyfall*. Göteborg: Göteborg stad

Szanto, C (2010). Experiential Analysis of Versailles : A Methodology to Teach Spatial Thinking. *Cultural landscape, 27th eclas conference*. Istanbul 2010, s. 937-948. Tillgänglig: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00537946/document> [2021-01-02]

Region Östergötland (u.å.) *Utdrag ur Regionarkivet i Östergötland*. [Broschyr]
Linköping: Region Östergötland. Tillgänglig: <https://www.regionostergotland.se/Om-regionen/Verksamheter/ledningsstab/Regionarkivet/> [2020-04-08]

Relph, E. (1976) *Place and Placelessness*. London: Pion

Stahre, P. (2004) *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering – planering och exempel*. Klippan: Svenskt vatten AB.

Svenskt Vatten (2016a) *Utformning och dimensionering av anläggningar för flödesutjämning och rening av dagvatten*. Tillgänglig: <https://www.svensktvatten.se/contentas->

sets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf [2020-03-20]

Svenskt Vatten (2016b). *Fakta om vatten - Vattentermer*. Tillgänglig: <http://www.svensktvatten.se/fakta-om-vatten/vattentermer/> [2020-03-20]

Trafikverket (2015) *Öppna dagvattenanläggningar - handok för inspektion och skötsel*. Stockholm: Trafikverket

Trafikverket (2019) *Vägrafikflödeskartan*. Tillgänglig: <http://vtf.trafikverket.se/Se-Trafikinformation> [2021-01-09]

Walleqvist, I. (2009) *En park i staden - 150 år med Linköpings Trädgårdsförenings park*. Värnamo: Fählts & Hässler

BILAGA 1

DAGVATTENDAMMAR SOM SYSTEM

Huvudsyftet med en dagvattendamm är både fördröjning och rening av dagvatten. Dagvattendammar brukar delas in i två kategorier, dammar som ska hålla en permanent vattenspiegel och torrdammar. Torra dammar är tänkta att de ska tömmas mellan påfyllningstillfällena, genom avledning eller infiltration (Vägverket, 2015).

En damm kan behöva kompletteras med våtmarker för en effektiv rening av lösta metaller och kväve genom biokemiska processer (Svenskt vatten 2016a).

RENINGSPROCESSER I DAMMEN

I en dagvattendamm renas vattnet främst genom sedimentation, de innebär att föroreningar som är bundna till partiklar sjunker till botten och kan därefter avlägsnas. Metoden är effektiv för att rena dagvatten på fosfor och organiska föroreningar till exempel PAH (polycykliska aromatiska kolväten), dock kan resultaten variera då många faktorer spelar in. Den stora variationen i resultaten beror bland annat på dammens flödesmönster, föroreningskoncentration, dammens utformning, årstid, vindförhållande, torrperioder och temperatur. Vägsalt påverkar föroreningarnas fördelning mellan lösta och partikelbundna. Då vägsalt finns i vattnet är en högre andel föroreningar lösta i vattnet, vilket försvårar avskiljningsprocessen. Under våren då smältvatten når dammen finns risk för utebliven sedimentering. Då smältvattnets temperatur är kallare än temperaturen i dammen flödar det kallare vattnet längs dammens botten på grund av densitetsskillnaderna. Det här kan medföra att flödet genom dammen blir snabbare och koncentreras till dammens botten vilket kan resultera i att sedimenterat material återgår till suspension (Svenskt vatten 2016a).

Vad gäller rening av mikroorganismer och bakterier visar dagvattendammar en hög reningseffektivitet, många mikroorganismer är bundna till partiklar och kan därför sedimentera. Dock är avskiljningen av bakterier inte tillförlitlig och beror även här på dammens förmåga att sedimentera finare partiklar (ibid.).

Föroreningar som är lösta i vattnet, till exempel metaller, är dock omöjligt att avlägsna genom sedimentation. För rening av lösta föroreningar krävs de biokemiska processer. Därför har växterna i en dagvattendamm en betydande roll för reningen. Övervattensväxter tar upp näringsämnen från vattnet och undervattensväxterna tar upp näring från de sedimenterade materialet. Växter kan också ha en filtrerande effekt och samla upp

föroreningar. De minskar också risken för erosion vilket minskar risken för att sederade föroreningar åter sprids i vattnet. Vegetation kan också bryta ned organiska föroreningar, till exempel olja, genom mikrobiell nedbrytning (ibid.).

I syrefattiga miljöer kan mikroorganismer omvandla kväveföreningar i vattnet till kvävgas, denna process kallas denitrifikation. Då kväve ofta inte är ett problem i urbana miljöer är denna effekt av mindre betydelse i det här sammanhanget (ibid.).

Oljeföroreningar i dammen kan renas genom att de har en lägre densitet än vatten och flyter därför. Det samlas ofta olja vid damutlopp eller i enkla oljeavskiljare (Ibid.).

TEKNISKA ASPEKTER AV DAGVATTENDAMMAR

En mängd parametrar påverkar dammens förmåga att effektivt fördröja och rena dagvatten. I det här kapitlet beskriver jag tekniska aspekter jag har tagit hänsyn till i gestaltungsarbetet av dagvattendammen.

Vattnets uppehållstid

Beroende på dammens volym och inflöde förändras vattnets uppehållstid i dammen. En stor dammvolym och ett lågt inflöde ger en längre uppehållstid, vilket är viktigt för att vattnet ska hinna renas i dammen (Larm, Godecke 2019).

Permanent vattenyta

I en våt dam finns alltid en viss mängd vatten, en permanent vattenyta. För en effektiv rening bör den permanenta vattenvolymen vara stor, då får det inkommande vattnet en större volym att fördela sig i och uppehållstiden blir längre (Larm 2000). Den permanenta vattenvolymen hålls kvar i dammen genom att den tätas upp till önskad nivå (Svenskt vatten 2016a).

Fördamm

För att underlätta skötsel av dammen görs ofta en "fördamm" där grövre sediment kan lagras, den bör kunna ta emot 10% av den sammanlagda vattenvolymen. De flesta föroreningarna är dock bundna till finare partiklar som sedimenteras

längre ut i dammen. Sedimentation som reningsmetod är komplex och därmed svårt att förutsäga de exakta resultaten av reningsprocessen (Svenskt vatten 2016a).

Underhåll

För att en dagvattendamms reningsförmåga ska fungera behövs kontinuerligt underhåll. För att borttagning av sediment ska fungera behöver dammen vara nåbar med grävmaskin och lastbil. En tät botten underlättar också vid borttagning av sediment. (Ibid.)

Vegetation i dammen

Vegetationen i dagvattendammen tar upp näring både från vatten och sediment. Dock är skötsel av vegetationen viktig, för att föroreningarna inte ska spridas då vegetationen dör bör växter skördas och transporteras bort. Organiskt material i sedimenteringsmassan bidrar till en högre reningseffektivitet, då vissa föroreningar binder till organsikt material. Växter bidrar också till ett långsammare vattenflöde vilket är eftersträvanvärt vid sedimentering. Vegetation binder också sedimentet vid botten som är viktigt vid höga vattenflöden för att föroreningarna inte åter igen ska spridas i vattnet (Vägverket 2015).

Den mikrobiella nedbrytningen vegetationen bidrar med ger ett organsikt slam som binder fosfor och tungmetaller på ett effektivt sätt. Vegetation behövs också för att skydda från erosion, vid höga vattenflöden eller is. Vegetationsklädda kanter på dammen ökar framkomligheten för maskiner vid underhåll av dammen (ibid.).

Olika växter fyller olika funktioner i en dagvattendamm och mångfald bland växterna gynnar reningsprocessen. Optimala växtval är växter som normalt hittas i stabila våtmarksmiljöer till exempel Starr och Halvgräs (Ibid.). Snabbväxande arter, till exempel Brunskära, Kaveldun och Rosendunört medför ofta igenväxning av dammen vilket kan ge negativa konsekvenser för dammens reningsförmåga då en beskuggad vattenyta missgynnar tätbevuxna och filtrerande alger (WRS, 2013).

För bästa reningseffekt i dagvattendammar bör:

- De innehålla övervattensväxter, som tar upp föroreningar i vattnet och ha en god undervattensvegetation som kan syresätta de djupare delarna.

- Utloppet kan med fördel ha en tätare övervattensvegetation som kan ha funktionen av filter för partiklar.
- Vegetationen ska främja vattnets spridning i dammen.
- Skuggande träd bör undvikas, de sänker temperaturen och tillväxten i vattnet, vilket ger en sämre reningsprocess. (Vägverket 2015)

DAMMENS VOLYM

En anläggning vars främsta syfte är rening bör dimensioneras för mindre flöden, då det är de frekventa mindre regnen som för med sig de största föroreningsmängderna. Då huvudsyftet är fördröjning bör dimensioneringen göras efter de stora mindre vanliga regnen. Om syftet är både att fördröja och rena ska den dimensioneras efter fördröjningsvolymen (Svenskt vatten 2019).

DAMMENS DJUP

Det finns olika metoder för att räkna ut ett lämpligt förhållande mellan den permanenta vattenvolymen och fördröjningsvolymen. Jag kommer i det här arbetet att utgå ifrån en av Thomas Larms (2000) ekvationer, där den permanenta vattenytan bör vara lika stor eller upp till en och en halv gånger fördröjningsvolymen. Generellt gäller att en större permanent volym ger bättre rening (ibid.).

Det permanenta vattendjupet bör vara mellan 0.8-1.2m och fördröjningsvolymen bör vara 0.2-1.5m djup enligt Thomas Larm (2011), de här siffrorna är exklusive grunda vegetationszoner, som bör vara ca 0.2m djupa och uppta ca 25% av dammens area.

HYDRUALISTISK EFFEKTIVITET

För en effektiv rening av dagvattnet krävs en hög hydrualistisk effektivitet. Begreppet syftar till att definiera hur bra det inkommande dagvattnet sprider sig i dammen och hur mycket de blandas med det befintliga vattnet. En damm med hög hydraulisk effektivitet har en hög spridning av det inkommande vattnet, vilket är eftersträvänsvärt. Det leder till att vattnets hastighet i vattnet är låg och uppehållstiden längre, vilket gör att sediment hinner sjuka till botten och växter hinner ta upp föroreningar i vattnet. De faktorer som påverkar dammen hydrauliska effekt är dammens form, vegetation,

placering av in och utlopp, bottentopografin och placeringen av öar (Larm, Godecke 2019).

Form

För att öka dammens reningskapacitet bör dammen ha ett högt förhållande mellan längd och bredd, en avlång form. Vattnets flöde sprids då genom hela dammen. Då dammen ska skötas nås också alla delar lättare med maskin om dammen har en avlång form. Målet är att vattnet ska strömma långsamt genom dammen, så att sedimenten kan sjunka till botten. För att öka vattnets uppehållstid i dammen kan en slingrande form vara fördelaktig, eller skärmar vid in och utlopp. I dammen bör vikar undvikas, vattnet strömmar lätt förbi och bildar ”dödzoner” med stillastående vatten (Vägverket 2015), se *Figur 28*.

Bottenpografi

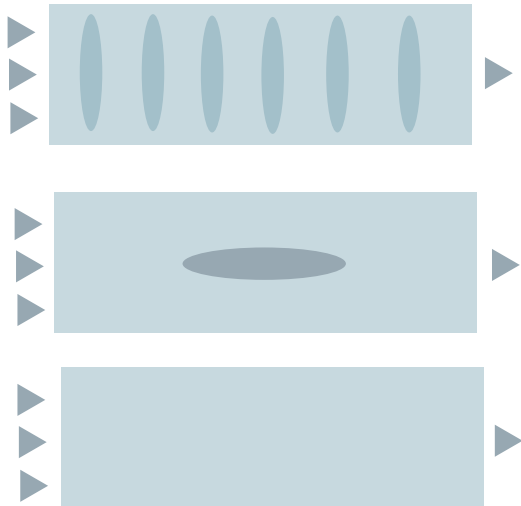
För att öka den hydrauliska effekten i dammen kan djupzoner anläggas. Djup zonerna bör vara placerade vinkelrätt mot dammens flödesriktning (Persson 2000), se *Figur 28*.

Öar

Öar kan också öka spridningen av det inkommande vatten. De bör dock ha en oval form och placeras längs dammens flödesriktning för att inte skapa zoner med stillastående vatten vid öns baksida. De bör också placeras i de centrala delarna i dammen för att ha effekt på den hydrauliska effekten (Persson 2000), se *Figur 28*.

In- och utlopp

In och utlopp bör placeras långt ifrån varandra för att säkerställa att vattnet färdas genom hela dammen. Den högsta effektiviteten fås om inloppet placeras längs en hel kortsida och utloppet i andra kortsidans mittpunkt (ibid.), se *Figur 28*.



Figur 28. Översta bilden visar principer för djupzonernas riktning i förhållande till vattnets flöde. Bilden i mitten visar hur öar ska placeras i dammen. Nederst ses principer för placering av in och utlopp.

DAMMAR OCH SÄKERHET

Öppet vatten kan innebära en säkerhetsrisk för barn. Då platsen jag arbetar med är belägen nära en lekplats och projektplatsen ska kunna fortsätta att användas som en pedagogisk plats för både barn och vuxna är detta att beakta vid gestaltningen av dammen.

I många fall används olika typer av stängsel för att förhindra olyckor. Stängsel kan ge en falsk trygghet för föräldrar, då det händer att barn lyckas klättra över. Det kan också innebära fara vid olyckor då de kan göra det svårare att ta sig upp ur vattnet. Stängslet skapar också en barriär för djur att ta sig fram till vattnet och kan därmed minska den biologiska mångfalden på platsen. Stängsel kan också försvåra skötsel av dammarna (Lenninger 2011).

Angående släntlutningar runt dammen finns en del olika siffror att förhålla sig till. I Malmö stads tekniska handbok (2020) rekommenderas ett spann mellan 1:4 - 1:20, men då med en ”hylla” längs dammens kant, där maxdjupet 0,5m ut i vattnet ska vara max 0,2m. Siffrorna skiljer sig lite beroende på vilken källa jag tittar i, men i det flesta fall håller de sig inom det spannet.

